สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

# การจัดการพื้นที่จัดวางงานระหว่างกระบวนการผลิต บริษัท เอบีซี จำกัด

จักรพล สร้อยสุข

- 1 ก.พ. 2560
368866

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
มกราคม 2559
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบปากเปล่างานนิพนธ์ ได้พิจารณางานนิพนธ์ของ จักรพล สร้อยสุข ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

อาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์

.....ที่ปรึกษาหลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เร้าธนชลกุล)

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ณกร อินทร์พยุง)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เร้าธนชลกุล)

คณะโลจิสติกส์อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....คณบดีคณะโลจิสติกส์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานะ เชาวรัตน์)

วันที่ ๒๒ เดือน มกราคม พ.ศ. 2559

# ประกาศคุณูประการ

งานนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เร้าธนชลกุล และคณะกรรมการสอบปากเปล่างานนิพนธ์ ที่ท่านได้กรุณาให้คำแนะนำและคำปรึกษาในการจัดทำการศึกษาในครั้งนี้ ท่านได้สละเวลาอันมีค่าในการให้ข้อเสนอแนะอันทรงคุณประโยชน์ ส่งผลให้การศึกษาสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้ศึกษารู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ได้เลี้ยงดูและอบรมสั่งสอนมาเป็นอย่างดี ตลอดจนพระคุณของคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิประสาทวิชาให้กับผู้ศึกษา ได้มีความรู้ จนสามารถดำเนินการวิจัยจนสำเร็จลุล่วงในที่สุด อนึ่งผู้ศึกษาวิจัยจะได้นำความรู้ที่ได้ศึกษามาไปใช้ในการประกอบสัมมาอาชีพต่อไปในอนาคต

ขอขอบคุณเพื่อนนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน รุ่น 12/ 1 ทุกท่านที่ร่วมศึกษากันมา ได้ช่วยเหลือเกื้อกูล ได้ถ่ายทอดประสบการณ์และข้อมูลอันเป็นประโยชน์แก่กันตลอดมา

งานนิพนธ์ฉบับนี้จะไม่สามารถสำเร็จลุล่วงลงได้หากไม่ได้กำลังใจและการสนับสนุนจากครอบครัวและเพื่อน ๆ รวมถึงหน่วยงานต่าง ๆ ตลอดจนผู้ที่ไม่ได้เอ่ยนามในที่นี้ ขอให้ทุกท่านมีแต่ความสุขความเจริญ สุดท้ายนี้ผู้ศึกษาขอขอบคุณทุกท่านจากใจจริง

จักรพล สร้อยสุข

57920015: สาขาวิชา: การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน; วท.ม.
(การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน)
คำสำคัญ: การจัดการสินค้าคงคลัง/ งานระหว่างกระบวนการผลิต

จักรพล สร้อยสุข: การจัดการพื้นที่จัดวางงานระหว่างกระบวนการผลิตบริษัท เอบีซี จำกัด (WORK-IN-PROCESS STORAGE MANAGEMENT OF ABC COMPANY) อาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์: ไพโรจน์ เร้าธนชลกุล, D.Eng. 55 หน้า. ปี พ.ศ. 2559.

การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการจัดการพื้นที่จัดเก็บงานระหว่างกระบวนการผลิตภายในของ บริษัท เอบีซี จำกัด โดยการจัดการพื้นที่นั้น จะใช้การจัดเก็บในระบบการจัดเก็บแบบใช้พื้นที่ร่วมกัน (Shared Storage Location Policy) การวางซ้อนพาเลทและการจัดตารางการผลิตให้สอดคล้องกันในแต่ละกระบวนการผลิต เพื่อให้สามารถใช้พื้นที่จัดเก็บชิ้นงานที่มีอยู่อย่างจำกัดได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถรองรับกับปริมาณคำสั่งซื้อที่เพิ่มขึ้นได้

ผลจากการศึกษาพบว่า การจัดเก็บแบบใช้พื้นที่ร่วมกัน การวางซ้อนพาเลทและการจัดการตารางการผลิตนั้นสามารถลดความต้องการใช้พื้นภายในห้องจัดเก็บชิ้นงานได้ถึงร้อยละ 38 เมื่อเปรียบเทียบกับการจัดเก็บแบบกำหนดพื้นที่ ส่งผลให้การผลิตไม่มีการหยุดชะงัก การวางแผนในการสั่งซื้อวัตถุดิบทำได้ง่าย สามารถผลิตชิ้นงานรองรับต่อความต้องการของได้อย่างมีประสิทธิภาพ

57920015: MAJOR: LOGISTICS AND SUPPLYCHAIN MANAGEMENT;
M.Sc. (LOGISTICS AND SUPPLYCHAIN MANAGEMENT)
KEYWORDS: INVENTORY MANAGEMENT/ WORK-IN-PROCESS

JAKKAPOL SOISOOK: WORK-IN-PROCESS STORAGE MANAGEMENT OF ABC COMPANY. ADVISOR: PAIROJ RAOTHANACHONKUN, D.Eng. 55 P. 2016.

This research aims to increase the efficiency of Work-In-Process storage management of ABC Company. By changing storage methods from Dedicated Storage Location Policy to Shared Storage Location Policy, Stacking pallets and rearrange production schedule can be applied for more stabilize output of each process. Managing storage space in Storage room with the constraints-help to find optimal solution in order to support increasing demand of customers.

The implementations of Shared Storage Location Policy, Stacking pallets and rearrange production schedule achieved the best result. Especially, reduction of storage space demanding is reduced around 38 percent compared to Dedicated Storage Location Policy. Giving the good result of material ordering and planning are efficiently, all production process has continuously without unplanned stop and process capability can support increasing demand of customers effectively.

# สารบัญ


หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ซ

สารบัญภาพ ..... ฌ

บทที่

1 บทนำ ..... 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ..... 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย ..... 2

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย ..... 2

ขอบเขตของการวิจัย ..... 2

นิยามศัพท์เฉพาะ ..... 3

2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ..... 4

ทฤษฎีแห่งข้อจำกัด Theory of Constraints (TOC) ..... 4

การจัดการคลังสินค้า (Warehouse Management) ..... 6

ระบบการจัดเก็บสินค้าแบบพาเลท ..... 8

การจัดการสินค้าคงคลัง ..... 17

แนวคิดแบบลีน ..... 19

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ..... 21

3 วิธีดำเนินการวิจัย ..... 25

การศึกษาสภาพปัจจุบัน ..... 26

การเก็บรวบรวมข้อมูล ..... 26

การคำนวนหาจำนวนและพื้นที่ที่ต้องการในการจัดวาง ..... 26

การกำหนดแนวทางและรูปแบบการแก้ไขปัญหา ..... 27

การติดตามผลและเปรียบเทียบพื้นที่ที่ใช้งานก่อนและหลังการปรับปรุง ..... 27

การสรุปผลการศึกษาวิจัย ..... 27

# สารบัญ (ต่อ)


| บทที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 4 | ผลการวิจัย | 28 |
| | ลักษณะทั่วไปของบริษัทกรณีศึกษา | 28 |
| | การเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง | 31 |
| | การกำหนดแนวทางและรูปแบบการแก้ไขปัญหา | 38 |
| | การดำเนินการแก้ไขและผลการทดลองตามแนวทางที่กำหนด | 47 |
| | การติดตามผลและเปรียบเทียบพื้นที่ที่ใช้งานก่อนและหลังการปรับปรุง | 48 |
| 5 | การสรุปผลการศึกษาวิจัยและข้อเสนอแนะ | 50 |
| | การสรุปผลการศึกษาวิจัย | 50 |
| | ข้อเสนอแนะ | 51 |
| บรรณานุกรม | | 53 |
| ประวัติย่อของผู้วิจัย | | 55 |

# สารบัญตาราง


ตารางที่ หน้า

4-1 การคำนวณปริมาณชิ้นงานที่ผลิตและความต้องการพื้นที่ก่อนการปรับปรุง ..... 36

4-2 การคำนวนค่าใช้จ่ายต่อสัปดาห์ในการทำงานล่วงเวลา..... 40

4-3 การคำนวนจำนวนสัปดาห์การทำงานที่ต้องการในหนึ่งปีเมื่อเทียบกับยอดขาย ..... 40

4-4 แผนการผลิตของแต่ละสถานีงาน..... 41

4-5 การคำนวณปริมาณยอดการผลิตหลังปรับตารางและกำลังการผลิต ..... 41

4-6 การคำนวณค่าใช่จ่ายการซื้ออุปกรณ์ในการซ้อนพาเลทแต่ละวิธี..... 46

4-7 การเปรียบเทียบผลของการแก้ไขปัญหาแต่ละวิธี ..... 48

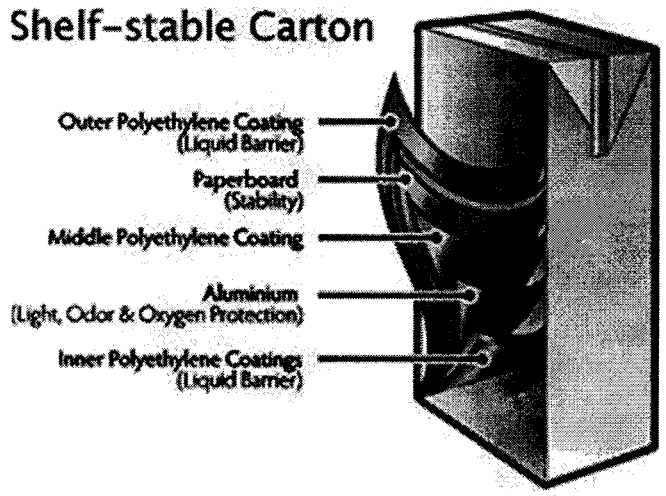
# สารบัญภาพ


| ภาพที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1-1 | ส่วนประกอบของกล่องกระดาษ | 1 |
| 2-1 | ตัวอย่างพาเลท | 9 |
| 2-2 | ตัวอย่างโครงฐานสำหรับการวางพาเลท | 11 |
| 2-3 | ตัวอย่างชั้นวางพาเลทชนิดขับรถเข้าเก็บ | 14 |
| 2-4 | ตัวอย่างชั้นวางพาเลทชนิดขับรถผ่าน | 15 |
| 2-5 | การปรับเปลี่ยนจาก PDCA เป็น SDCA เพื่อการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง | 21 |
| 3-1 | แผนการดำเนินการศึกษาวิจัย | 25 |
| 4-1 | กระบวนการผลิตชิ้นงานของบริษัท เอบีซี จำกัด | 28 |
| 4-2 | ลักษณะชิ้นงาน Jumbo Roll Side 1 และ 2 | 30 |
| 4-3 | ลักษณะชิ้นงาน Semi Roll | 30 |
| 4-4 | ลักษณะชิ้นงาน Strip Bobbin | 31 |
| 4-5 | กระบวนการผลิตและกำลังการผลิตของแต่ละสถานี | 32 |
| 4-6 | ลักษณะของ Drive-in Rack และการจัดวาง Jumbo Roll | 33 |
| 4-7 | ลักษณะของ Pallet Rack และการจัดวาง Semi Roll Pallet | 33 |
| 4-8 | การควบคุมอุณหภูมิและความชื้นภายในห้องจัดเก็บชิ้นงาน (Curing Room) | 34 |
| 4-9 | แผนผังของห้องจัดเก็บชิ้นงาน (Curing Room) | 34 |
| 4-10 | ปริมาณการเคลื่อนไหวของพื้นที่ภายในห้องจัดเก็บชิ้นงาน (Curing Room) ก่อนทำการปรับปรุง | 38 |
| 4-11 | ตัวอย่างการวาง Semi Roll Pallet ตามช่อง Drive-in Rack | 43 |
| 4-12 | ขนาดของงาน Semi Roll Pallet | 43 |
| 4-13 | การวางซ้อนพาเลท 3 ชั้นโดยการรองด้วยกระดาษลูกฟูกแบบ 2 ชั้น | 45 |
| 4-14 | ลักษณะของ Stacking Pallet | 45 |
| 4-15 | ปริมาณการเคลื่อนไหวของพื้นที่ภายในห้องจัดเก็บชิ้นงาน (Curing Room) ก่อนและหลังทำการปรับปรุง | 49 |
| 4-16 | ปริมาณการเคลื่อนไหวของสินค้าสำเร็จรูปและยอดขายรวมถึงกำลังการผลิตจริงของแต่ละเดือน | 49 |
| 5-1 | แผนผังของห้องจัดเก็บชิ้นงาน (Curing Room) แบบที่ใช้ Drive-in Rack ทั้งหมด | 52 |

# บทที่ 1
# บทนำ

## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บรรจุภัณฑ์ของนมในปัจจุบัน มีให้เลือกหลากหลายแบบ ไม่ว่าจะเป็นแบบกล่องกระดาษ ถุงพลาสติก ขวดพลาสติก หรือแม้แต่ขวดแก้ว ซึ่งบรรจุภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในหมู่ผู้ผลิตคือบรรจุภันฑ์ที่มาจากกล่องกระดาษ มีการใช้งานมาอย่างยาวนานและแพร่หลายทั่วโลก อาจเป็นเพราะต้นทุนที่ต่ำกว่าบรรจุภัณฑ์ชนิดอื่น ๆ แล้วยังสามารถเก็บรักษานมที่อยู่ภายในไม่ให้เกิดการเน่าเสียและยังคงรสชาติที่ดีเป็นเวลายาวนาน




ภาพที่ 1-1 ส่วนประกอบของกล่องกระดาษ (Council, 2011)

การผลิตบรรจุภันฑ์ของกล่องนมนี้ จะมีส่วนประกอบอยู่หลายส่วนไม่ว่าจะเป็นส่วนที่เป็นกระดาษที่จะอยู่ภายนอกสุดที่จะสามารถพิมพ์ตราสัญลักษณ์ต่าง ๆ ส่วนที่เป็นแผ่นอลูมิเนียมที่จะให้ความแข็งแรง ป้องกันความเสียหายที่จะเกิดจากอากาศและแสง ส่วนที่เป็นพลาสติกที่จะป้องกันความชื้น เป็นส่วนสำคัญที่จะป้องกันไม่ให้นมเน่าเสีย ดังภาพที่ 1-1 และส่วนประกอบสำคัญที่จะขาดไม่ได้คือ เส้นฟิล์ม (Strip) ที่ใช้ในการเชื่อมรอยต่อของกล่อง เพื่อป้องกันไม่ให้กล่องเกิดรอยรั่ว ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ บริษัท เอบีซี จำกัด เป็นผู้ผลิต

ซึ่งจะมีบริษัทในเคลือที่ผลิตชิ้นงานแบบเดียวกันนี้อยู่ต่างประเทศด้วย และในปี พ.ศ. 2558 นี้ บริษัทในประเทศไทยได้รับความไว้วางใจให้ผลิตชิ้นงานมากที่สุด โดยมีปริมาณประมาณ

การยอดการสั่งซื้อสินค้าเป็นจำนวน 8,100 ตัน เพิ่มขึ้นจากปีที่ผ่านมาถึงร้อยละ 8 (ปริมาณยอดการสั่งซื้อสินค้าในปี พ.ศ. 2557 คือ 7,500 ตัน) จึงทำให้ฝ่ายวางแผนการผลิตและฝ่ายผลิตจะต้องมีการวางแผนเพื่อรองรับกับปริมาณของสินค้าที่จะต้องเพิ่มมากขึ้น โดยที่จะต้องบริหารจำนวนของทรัพยากรที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพและคุ้มค่ามากที่สุด

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อนำระบบการจัดเก็บแบบใช้พื้นที่ร่วมกัน มาประยุกต์ใช้เพื่อประสิทธิภาพในการจัดเก็บงานระหว่างกระบวนการผลิตของ บริษัท เอบีซี จำกัด
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการจัดเก็บแบบกำหนดพื้นที่และการจัดเก็บแบบใช้พื้นที่ร่วมกัน
3. เพื่อเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงและประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นก่อนและหลังการใช้ระบบการจัดเก็บแบบใช้พื้นที่ร่วมกัน

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ได้ระบบการจัดเก็บงานระหว่างกระบวนการผลิตที่มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพที่สุด
2. สามารถใช้พื้นที่ภายในห้องเก็บชิ้นงาน (Curing Room) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และตอบสนองกับปริมาณคำสั่งซื้อที่จะเพิ่มมากขึ้น
3. ทำให้กระบวนการผลิตสามารถดำเนินได้อย่างต่อเนื่องตามแผนการผลิต
4. ป้องกันปัญหาเรื่องของเสียที่เกิดจากการผลิตที่ไม่เป็นไปตามแผนการผลิต

## ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของปริมาณงานระหว่างกระบวนการผลิต ของบริษัท เอบีซี จำกัด เพื่อปรับปรุงวิธีการในการจัดเก็บ โดยมีขอบเขตดังนี้

1. การศึกษานี้เป็นการศึกษาเฉพาะการใช้พื้นที่ในห้องเก็บชิ้นงาน (Curring Room)
2. ชิ้นงานที่จัดวางในห้องเก็บชิ้นงาน (Curing Room) จะมีอยู่ 3 SKU คือ Jumbo Roll Side-1, Jumbo Roll Side-2 และ Semi Roll Pallet

**นิยามศัพท์เฉพาะ**

Bobbin Roll หมายถึง ชิ้นงาน Semi Roll ที่นำมาทำการตัดให้มีขนาดความกว้างที่น้อยลง เหลือความกว้าง 7.5 มม. และความยาว 3,600 ม.

Drive-in Rack หมายถึง ชั้นวางงานที่รถยก (Forklift) สามารถขับเข้าไปวางงานข้างในได้

FIFO (First in First Out) หมายถึง ชิ้นงานที่ถูกนำเข้ามาเก็บในคลังก่อน จะถูกเบิกจ่ายออกไปสู่กระบวนการผลิตก่อน

Jumbo Roll Side-1 หมายถึง ชิ้นงานที่ผ่านการเคลือบผิวมาแล้ว 1 ด้าน มีลักษณะเป็นม้วน ความกว้าง 1,284 มม. และ ความยาว 10,800 ม.

Jumbo Roll Side-2 หมายถึง ชิ้นงานที่ผ่านการเคลือบผิวมาแล้ว 2 ด้าน มีลักษณะเป็นม้วน ความกว้าง 1,284 มม. และ ความยาว 10,800 ม.

Semi Roll หมายถึง ชิ้นงาน Jumbo Roll Side-2 ที่นำมาตัดให้มีขนาดเล็กลง มีลักษณะเป็นม้วน ความกว้าง 157.5 มม. และ ความยาว 3,600 ม.

Semi Roll Pallet หมายถึง ชิ้นงาน Semi Roll จำนวน 24 ม้วนวางบนพาเลทที่มีขนาดความกว้าง 1.2 ม. และยาว 1.2 ม.

SKU (Stock Keeping Unit) หมายถึง หน่วยของรายการสินค้าที่ทำการจัดเก็บ

Work-In-Process (WIP) หมายถึง งานที่อยู่ในระหว่างกระบวนการผลิต ในที่นี้จะหมายถึง Jumbo Roll Side-1, Jumbo Roll Side-2 และ Semi Roll Pallet

เส้นฟิล์ม (Strip) หมายถึง เส้นฟิล์มที่อยู่ในม้วน Bobbin Roll มีขนาดความกว้าง 7.5 มม. ทำหน้าที่ปิดรอยต่อของกล่องกระดาษ เพื่อไม่ให้เกิดการรั่วซึมและป้องกันการเน่าเสียของนม

ห้องเก็บชิ้นงาน (Curing Room) หมายถึง ห้องที่ใช้ในการเก็บ Jumbo Roll Side-1, Jumbo Roll Side-2 และ Semi Roll Pallet โดยที่จะมีการควบคุมอุณหภูมิที่ 25-27 $^{o}$C และความชื้น 35-38 %RH

# บทที่ 2
# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดในการจัดวางสินค้าในคลังสินค้า และแนวคิดในการพิจารณาถึงข้อจำกัดในการดำเนินงาน มาใช้เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัย เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการปฏิบัติงานภายใต้เงื่อนไขข้อจำกัดต่าง ๆ โดยแบ่งเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎีแห่งข้อจำกัด (Theory of Constraint)
2. การจัดการคลังสินค้า (Warehouse Management)
3. การจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Management)
4. แนวคิดแบบลีน (Lean Concept)

## ทฤษฎีแห่งข้อจำกัด Theory of Constraints (TOC)

ทวีจันทร์ สุนทราจารย์ (2547) ได้กล่าวถึง ทฤษฎีแห่งข้อจำกัด หรือ Theory of Constraints (TOC) ไว้ว่า ทฤษฎีนี้เริ่มเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย มีการสอนกันในหลักสูตรบริหารจัดการ (MBA) ในหลายมหาวิทยาลัย เช่น University of Colorado, University of Washington ทฤษฎีแห่งข้อจำกัดเป็นทฤษฎีเกี่ยวกับการปรับปรุงกระบวนการทำงาน โดยใช้กระบวนความคิด (Thinking Process) ซึ่งประกอบด้วย การแก้ไขปัญหาและการตัดสินใจ ซึ่งคิดค้นโดย Dr. Eliyahu M. Goldratt

Theory of Constraints กล่าวไว้ว่า ในทุกกระบวนการไม่ว่าจะเป็นกระบวนการผลิต หรือกระบวนการธุรกิจ เครื่องจักรหรือหน่วยงานที่ช้าที่สุดจะเป็นตัวกำหนดอัตราความเร็วของทั้งกระบวนการ ซึ่งเราจะเรียกหน่วยงานนั้นว่าเป็นข้อจำกัดของกระบวนการ (Constraints) หรือคอขวด (Bottle Neck) ถ้าคิดถึงขวดน้ำ อัตราการไหลของน้ำจะขึ้นกับส่วนที่แคบที่สุดของขวด หรือบริเวณคอขวดนั่นเอง โดยที่การเพิ่มอัตราเร็วในส่วนอื่นที่ไม่ใช่ Bottle Neck ของระบบจะไม่มีผลต่ออัตราเร็วของทั้งระบบ นึกถึงตัวอย่างง่าย ๆ ก็เช่นถนนในกรุงเทพ ถนนที่รถแล่นได้สองเลน แต่เมื่อขึ้นสะพานเหลือเพียงแค่เลนเดียว การจราจรจึงเกิดการติดขัด หากทางการแก้ปัญหาด้วยการเพิ่มช่องจราจรของถนนจากสองช่องเป็นสามช่อง ก็ไม่ได้ทำให้การไหลของรถดีขึ้น เนื่องจากตรงที่เป็นคอขวดของระบบคือสะพาน ไม่ใช่ถนน ดังนั้นรถจึงยังติดเหมือนเดิม

**หลักการเบื้องต้นของ Theory of Constraints**

Dr.Goldratt มักเปรียบเทียบองค์การกับสายโซ่ ซึ่งส่วนหรือแผนกต่าง ๆ ในองค์การเปรียบเสมือนข้อโซ่ที่ร้อยโยงใยเข้าด้วยกันเป็นสายโซ่ ทุก ๆ ส่วนต้องทำงานร่วมกันเพื่อให้บริษัทบรรลุจุดประสงค์แต่อย่างไรก็ตามในสายโซ่จะมีข้อโซ่อย่างน้อย 1 ข้อโซ่ที่อ่อนแอที่สุด หรือที่เรียกว่า The Weakest Link (จุดอ่อนของระบบ) ในการที่จะเพิ่มประสิทธิภาพให้ระบบจะต้องรู้ว่าอะไรคือจุดอ่อนของระบบ และหาทางจัดการกับจุดอ่อนนั้น ๆ จุดเด่นที่สำคัญอีกประการหนึ่งของ TOC ก็คือการปรับปรุงด้วยการหาทางเพิ่มประสิทธิภาพของทั้งระบบ ไม่ใช่ทำให้เกิดผลดีเฉพาะจุดย่อย ๆ เพราะการทำเช่นนั้นผลออกมาอาจจะไม่ได้เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของทั้งระบบ

TOC ได้กำหนดแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการไว้ 5 ขั้นตอนดังนี้

1. หาส่วนที่เป็น Constraint ของระบบ หน่วยงานที่เป็นข้อจำกัดของระบบก็คือหน่วยงานที่มีงานรอผลิตหรือรอจัดการอยู่มาก

2. คิดว่าจะเพิ่มประสิทธิภาพของ Constraint นั้น ๆ อย่างไรเพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด การที่จะให้ Constraint ใช้งานได้ประโยชน์สูงสุด คือต้องพยายามลดเวลาที่สูญเสียไป ในส่วนของคนหรือเครื่องจักรไม่ได้ผลิตงานให้มากที่สุด เช่น เวลาในการรอ เวลาในการหยุดซ่อมแซม เวลาในการ Setup เครื่องจักร ซึ่งอาจใช้หลักการแก้ไขปัญหาตามหลัก QC Story มาช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาในขั้นตอนนี้

3. นำวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 มาสร้างเป็นมาตรฐานการทำงานให้กับ Constraint นั้น ๆ

4. หาทางเพิ่ม Capacity ของ Constraints สามารถทำได้โดยการให้ Constraint ดำเนินการเฉพาะงานที่จะเกิดประโยชน์ เช่นต้องมีการตรวจสอบของก่อนที่จะนำมาเข้าขั้นตอนนี้เพื่อให้มั่นใจว่า เครื่องจักรที่เป็น Constraint ของระบบไม่ได้ทำงานกับของเสียอยู่ (คัดเลือกชิ้นงานที่เป็นของเสียออกจากระบบไปก่อนจะนำมาเข้า Constraint) อีกวิธีหนึ่งที่สามารถเพิ่ม Capacity ของระบบได้นั่นก็คือกระจายภาระของ Constraint ไปให้เครื่องจักรอื่นที่ไม่ใช่ Constraint หรือการ Outsource ออกไปให้คนอื่นทำ หรืออาจเพิ่มเครื่องจักรที่ทำงานเช่นเดียวกับ Constraint แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นต้องมีการศึกษา วิเคราะห์โครงการให้ดีเสียก่อนจะลงทุนซื้อเครื่องจักรใหม่เพิ่มเติม

5. ถ้า Constraint นั้นได้รับการปรับปรุงจนกลายเป็น Non-Constraint แล้วให้กลับไปทำขั้นตอน 1ใหม่

**การจัดการคลังสินค้า (Warehouse Management)**

อธิศานต์ วายุภาพ (2550) ได้กล่าวไว้ว่า คลังสินค้า หมายถึง สิ่งปลูกสร้างที่มีไว้เพื่อใช้ในการพักและเก็บรักษาสินค้าในปริมาณที่มาก กิจกรรมของคลังสินค้าส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายสินค้าหรือวัตถุดิบ การจัดเก็บโดยไม่ให้สินค้าเสื่อมสภาพหรือแตกหักเสียหาย ลักษณะทั่วไปของคลังสินค้าคืออาคารชั้นเดียวมีพื้นที่โล่งกว้างสำหรับเก็บสินค้ามีประตูขนาดใหญ่หลายประตูเพื่อสะดวกในการขนถ่ายสินค้า

คลังสินค้ามีวัตถุประสงค์หลาย ๆ ด้าน เช่น เพื่อทำหน้าที่รักษาระดับสินค้าคงคลังเพื่อสนับสนุนการผลิต (Manufacturing support) เพื่อทำหน้าที่ผสมสินค้า (Product-mixing) เพื่อทำหน้าที่รวบรวมสินค้าก่อนจัดส่ง (Consolidation) เพื่อทำหน้าที่แยกหีบห่อ (Break-bulk) หรือทำหน้าที่เป็นศูนย์กระจายสินค้า (Cross dock) เป็นต้น เนื่องจากคลังสินค้ามีหน้าที่หลากหลาย ประโยชน์ของคลังสินค้าจึงมีมากมายซึ่ง สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

- เพื่อให้เกิดประโยชน์ในเรื่องการขนส่ง
- เพื่อให้เกิดการประหยัดในระบบการผลิต
- เพื่อให้เกิดประโยชน์ในเรื่องการสั่งซื้อในปริมาณมาก
- เพื่อใช้เป็นแหล่งของวัตถุดิบ เพื่อรองรับต่อความไม่แน่นอนของการซื้อวัตถุดิบ
- เพื่อรองรับต่อความไม่แน่นอนของการขาย
- เพื่อให้เกิดการบริหารต้นทุนโลจิสติกส์ที่ต่ำ

**การนำสินค้าเข้าคลังและการจัดเก็บ (Storage)**

James & Jerry (1998) ได้กล่าวไว้ในหนังสือเรื่อง The Warehouse Management Handbook; the second edition ในเรื่องการนำสินค้าเข้าคลังและการจัดเก็บ (Stock location methodology) โดยมีการจัดแบ่งรูปแบบในการจัดเก็บสินค้านั้น ๆ ออกเป็น 6 แนวคิด คือ

1. การจัดเก็บแบบไม่เป็นทางการ (Informal system)

การจัดเก็บแบบไม่เป็นทางการ เป็นรูปแบบการจัดเก็บสินค้าที่ไม่มีการบันทึกตำแหน่งการจัดเก็บเข้าไว้ในระบบและสินค้าทุกชนิดสามารถจัดเก็บไว้ตำแหน่งใดก็ได้ในคลังสินค้า ซึ่งพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้านั้นจะเป็นผู้รู้ตำแหน่งในการจัดเก็บรวมทั้งจำนวนที่จัดเก็บ ซึ่งจะเห็นได้ว่ารูปแบบการจัดเก็บนี้เหมาะสำหรับคลังสินค้าที่มีขนาดเล็ก มีจำนวนสินค้าหรือ SKU น้อย และมีจำนวนตำแหน่งจัดเก็บ (Location) ที่จัดเก็บน้อยด้วย สำหรับในการทำงานนั้นจะมีการแบ่งพนักงานรับผิดชอบ

เฉพาะเป็นโซน ๆ โดยที่แต่ละโซนนั้นไม่ได้มีแนวทางการปฏิบัติในเรื่องการจัดเก็บที่แน่นอน แล้วแต่พนักงานที่ปฏิบติงานในโซนนั้น ๆ ดังนั้นจึงไม่ได้มีแนวทางที่เหมือนกัน จึงทำให้

อาจเกิดปัญหาการจัดเก็บหรือการที่หาสินค้านั้นไม่เจอในวันที่พนักงานที่ประจำในโซนนั้นไม่มาทำงาน

2.การจัดเก็บแบบคงตำแหน่ง (Fixed location system)

แนวความคิดในการจัดเก็บสินค้ารูปแบบนี้เป็นแนวคิดที่มาจากทฤษฎีที่ว่าคือ สินค้าทุกชนิดหรือทุก SKU นั้นจะมีตำแหน่งจัดเก็บที่กำหนดไว้ตายตัวอยู่แล้ว ซึ่งการจัดเก็บรูปแบบนี้เหมาะสำหรับคลังสินค้าที่มีขนาดเล็ก มีจำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานไม่มากและมีจำนวนสินค้าหรือจำนวน SKU ที่จัดเก็บน้อยด้วย โดยจากการศึกษาพบว่าแนวคิดการจัดเก็บสินค้านี้จะมีข้อจำกัดหากเกิดกรณีที่สินค้านั้นมีการสั่งซื้อเข้ามาทีละมาก ๆ จนเกินจำนวนตำแหน่งจัดเก็บ (Location) ที่กำหนดไว้ของสินค้าชนิดนั้นหรือในกรณีที่สินค้าชนิดนั้นมีการสั่งซื้อเข้ามาน้อยในช่วงเวลานั้นจะทำให้เกินพื้นที่ที่เตรียมไว้สำหรับสินค้าชนิดนั้นว่างเป็นการใช้พื้นที่ที่ขาดประสิทธิภาพ (Low utilization)

3. การจัดเก็บแบบตามเลขสินค้า (Part number system)

การจัดเก็บแบบตามเลขสินค้า (Part number system) มีแนวคิดใกล้เคียงกับการจัดเก็บแบบคงตำแหน่ง (Fixed location system) โดยข้อแตกต่างนั้นจะอยู่ที่การเก็บแบบตามเลขสินค้า (Part number system) นั้นจะมีลำดับการจัดเก็บเรียงกัน เช่น เลขสินค้าหมายเลข A123 นั้นจะถูกจัดเก็บก่อนเลขสินค้าหมายเลข B123 เป็นต้น ซึ่งการจัดเก็บแบบนี้จะเหมาะกับบริษัทที่มีความต้องการสั่งเข้าและนำออกของเลขสินค้า (Part number) ที่มีจานวนคงที่เนื่องจากมีการกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บไว้แล้ว ในการจัดเก็บแบบเลขสินค้า (Part number) นี้จะทำให้พนักงานรู้ตำแหน่งของสินค้าได้ง่ายแต่จะไม่มีความยืดหยุ่นในกรณีที่องค์กรหรือบริษัทนั้นกำลังเติบโตและมีความต้องการขยายจำนวน SKU ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาเรื่องพื้นที่ในการจัดเก็บ

4. การจัดเก็บตามประเภทสินค้า (Commodity system)

การจัดเก็บตามประเภทสินค้าเป็นรูปแบบการจัดเก็บสินค้าตามประเภทของสินค้า (Product type) โดยมีการจัดตำแหน่งการวางคล้ายกับร้านค้าปลีกหรือตามซูเปอร์มาเก็ต (Supermarket) ทั่วไปที่มีการจัดวางสินค้าในกลุ่มเดียวกันหรือประเภทเดียวกันไว้ที่ตำแหน่ง (Location) ที่ใกล้กัน ซึ่งรูปแบบในการจัดเก็บสินค้าแบบนี้จัดอยู่ในประเภทผสม (Combination system) ซึ่งจะช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพ ในการจัดเก็บสินค้าคือมีการเน้นเรื่องการใช้พื้นที่ (Space utilization) มากขึ้น และยังง่ายต่อพนักงานหยิบ (Pick) สินค้า ในการทราบถึงตำแหน่งของสินค้าที่จะต้องไปหยิบ แต่มีข้อเสียเช่นกัน เนื่องจากพนักงานที่หยิบ สินค้าจำเป็นต้องมีความรู้ในเรื่องของสินค้าแต่ละชนิดหรือแต่ละยี่ห้อที่จัดอยู่ ในประเภทเดียวกัน ไม่เช่นนั้นอาจเกิดการหยิบสินค้าผิดชนิดได้ตารางด้านล่างแสดงข้อดีและข้อเสียของการจัดเก็บในรูปแบบนี้

5. การจัดเก็บแบบสุ่ม (Random location system)

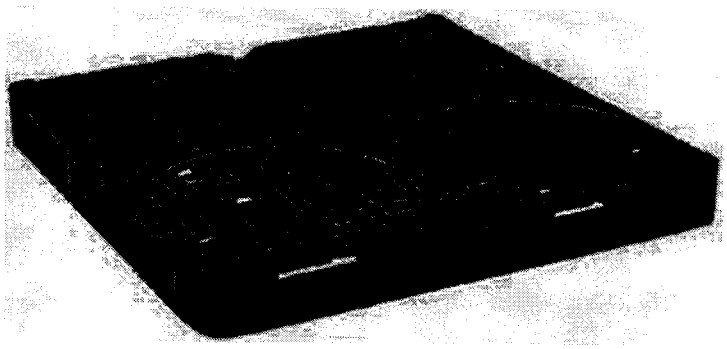
การจัดเก็บแบบสุ่มเป็นการจัดเก็บที่ไม่ได้กำหนดตำแหน่งตายตัว ทำให้สินค้าแต่ละชนิดสามารถถูกจัดเก็บไว้ในตำแหน่งใดก็ได้ในคลังสินค้า แต่รูปแบบการจัดเก็บแบบนี้จำเป็นต้องมีระบบสารสนเทศในการจัดเก็บและติดตามข้อมูลของสินค้าว่าจัดเก็บอยู่ในตำแหน่งใดโดยต้องมีการปรับ (Update) ข้อมูลอยู่ตลอดเวลาด้วย ซึ่งในการจัดเก็บแบบนี้จะเป็นรูปแบบที่ใช้พื้นที่จัดเก็บอย่างคุ้มค่าเพิ่มอัตราการใช้พื้นที่ (Space utilization) และเป็นระบบที่ถือว่ามีความยืดหยุ่นสูงเหมาะกับคลังสินค้าทุกขนาด

6. การจัดเก็บแบบผสม (Combination system)

การจัดเก็บแบบผสมเป็นรูปแบบการจัดเก็บที่ผสมผสานหลักการของรูปแบบการจัดเก็บในข้างต้น โดยตำแหน่งในการจัดเก็บนั้นจะมี การพิจารณาจากเงื่อนไขหรือข้อจำกัดของสินค้าชนิดนั้น ๆ เช่น หากคลังสินค้านั้นมีสินค้าที่เป็นวัตถุอันตรายหรือสารเคมีต่าง ๆ รวมอยู่กันสินค้าอาหารจึงควรแยกการจัดเก็บสินค้าอันตรายและสินค้าเคมีดังกล่าวให้อยู่ ห่างจากสินค้าประเภทอาหารและเครื่องดื่ม เป็นต้น ซึ่งถือเป็นรูปแบบการจัดเก็บแบบคงตัว (Fix location) สำหรับพื้นที่ที่เหลือในคลังสินค้านั้นเนื่องจากมีการคำนึงถึงเรื่องการใช้พื้นที่ดังนั้นจึงจัดเก็บในพื้นที่ส่วนที่เหลือแบบสุ่ม (Random) โดยรูปแบบการจัดเก็บแบบนี้เหมาะสำหรับคลังสินค้าทุก ๆ แบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคลังสินค้าที่มีขนาดใหญ่และสินค้าที่จัดเก็บนั้นมีความหลากหลาย

## ระบบการจัดเก็บสินค้าแบบพาเลท

การรับสินค้าในรูปแบบพาเลทเป็นรูปแบบที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในคลังสินค้า โดยพาเลทจะมีขนาดที่เป็นมาตรฐานใช้กันทั่วโลกเพื่อใช้ในการรองสินค้าเพื่อง่ายต่อการขนส่งและจัดเก็บ ดังแสดงในภาพที่ 2-1 โดยมาตรฐานจะใช้เรียกเป็นหน่วยของการขนส่งอีกด้วย และมีระบบในการจัดเก็บดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2-1 ตัวอย่างพาเลท (อธิศานต์ วายุภาพ, 2550)

1. การวางกองเป็นตั้ง (Block Stacking)

การวางกองเป็นตั้ง เป็นการวางสินค้าซ้อนกันในแนวดิ่งเก็บอยู่ในพื้นที่ที่แบ่งไว้แล้วโดย ปกติการวางสินค้าซ้อนกันมักพบมากในคลังสินค้าทั่ว ๆ ไปเนื่องจากจะเป็นวิธีที่ไม่เสียค่าชั้นวาง อีกทั้งยังง่ายต่อการปรับย้ายจัดเรียงสินค้าให้เข้ากับพื้นที่เมื่อเทียบกับชั้นวาง โดยมากแล้วความสูงที่ สามารถซ้อนกันได้อย่างมั่นคงจะไม่มากกว่าหกเท่าของมิติด้านที่น้อยที่สุดของพาเลท

ในการวางแถวที่เป็นแถวเดียวควรจะตั้งพาเลทที่มีหน่วยเก็บสินค้า (SKU) เดียวกัน เท่านั้น เช่น ผลิตภัณฑ์จากสายการผลิตสายใดสายหนึ่ง (หรือ สายการผลิตย่อย เช่น ตามขนาดหรือ สี ถ้าสายการผลิตนั้นมีผลิตภัณฑ์หลายแบบ) การจัดเรียงแบบนี้มีความจำเป็นเพื่อเลี่ยงการขนถ่าย ซ้ำซ้อน ดังนั้น แถวที่ตั้งควรจะถูกใช้ไปจนหมดก่อนที่จะตั้งซ้อนใหม่เพื่อเลี่ยงไม่ให้สินค้าเก่าติดอยู่ ที่ด้านหลังของแถว ในการปฏิบัติจริงจะมีการจัดสรรพื้นที่มากกว่าหนึ่งแถวให้กับ SKU หนึ่งเพื่อให้ สามารถเติมพาเลทใหม่ลงในแถวได้ ในขณะที่หยิบใช้งานอีกแถวหนึ่ง

ข้อสังเกตุข้อหนึ่งคือพื้นที่จัดเก็บที่ใช้งานอยู่จะมีพื้นที่ที่ไม่ได้ใช้บางส่วนเสมอ สำหรับ การตั้งเรียง โดยปกติแล้วจะมีสถานที่ตั้งพาเลทราว ๆ 30 เปอร์เซ็นต์ที่สามารถนำออกมาใช้งานได้ ในทันที เช่น ถ้า SKU หนึ่งใช้พื้นที่จัดเก็บสามแถว เราสามารถใช้แถวหนึ่งกับการรับสินค้า (และ โดยปกติแล้วแถวนี้จะเต็มแค่ครึ่งเดียวของแถวเต็ม) อีกแถวหนึ่งที่อาจจะเก็บเต็มและอีกแถวหนึ่งที่ อาจใช้กับการจัดส่งสินค้าได้ (ดังนั้นโดยปกติแล้วแถวนี้จะใช้หมดไปครึ่งหนึ่งเสมอ) ใน สถานการณ์

เช่นนี้ จะมีพื้นที่เพียงสองในสามเท่านั้นที่มีพาเลทวางอยู่ ประสิทธิภาพในการใช้สถาน ที่ตั้ง พาเลทจึงอยู่ที่ราว ๆ 70 เปอร์เซ็นต์ เมื่อออกแบบพื้นที่จัดเก็บแบบตั้งเรียงที่มีความจุจำนวน P พาเลท จำนวนสถานที่วางพาเลทที่ควรเตรียมไว้จึงควรเท่ากับ P/ 0.7 ถ้าจำเป็นต้องมีความจุสำหรับ จัดเก็บ พาเลท 1,000 พาเลท เราก็ควรเตรียมสถานที่จัดเก็บไว้ 1,000/0.7 = 1,430

สำหรับความปลอดภัยในการขับรถยก ความลึกจากหน้าไปหลังของแถว ไม่ควรจะเกินหกพาเลท เมื่อนับจากแถวที่รถเข้าถึงได้ ซึ่งหมายความว่าเราตั้งเรียงได้มากที่สุด 12 แถวเมื่อนำด้านหลังมาชนกัน ในการปฏิบัติจริง แผนผังต่าง ๆ อาจจะมีระดับความลึกที่แตกต่างกันเพื่อรองรับ SKU ที่มีระดับสินค้าคงคลังต่างกัน ดังนั้น ในคลังสินค้าแบบตั้งเรียงสูงสี่ชั้น SKU ที่มีระดับสินค้าเท่ากับ 48 พาเลทหรือมากกว่านั้นสามารถนำมาจัดเก็บได้ในแถวลึกหกแถว ในขณะที่ SKU ที่มีมากกว่า 24 พาเลทสามารถนำมาจัดเก็บในแถวที่ลึกสามแถวได้

ทั้งนี้การวางสินค้าซ้อนกันควรพิจารณาจากน้ำหนักและปัจจัยอื่น ๆ ดังนี้

- ความสามารถในการเรียงซ้อนกัน (ตามสภาพของการบรรจุภัณฑ์ด้วย เช่น ความแข็งแรงของกล่อง เป็นต้น

- นำหนักของสินค้า เช่น การวางแป้งในกระสอบ, ข้าวในกระสอบ, หรือเม็ดพลาสติกในกระสอบ เป็นต้น

- สภาพของพาเลท

- ระดับความปลอดภัยที่ยอมรับได้ในทุก ๆ ความสูงที่ซ้อนกัน เพราะในหลาย ๆ ครั้งพบว่าการซ้อนกันมักทำให้สินค้าชั้นบน ๆ เอียงออกมาซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายได้

- ความสามารถในการยกพาเลทของอุปกรณ์ยกสินค้าต่อความสูงที่ต้องการ

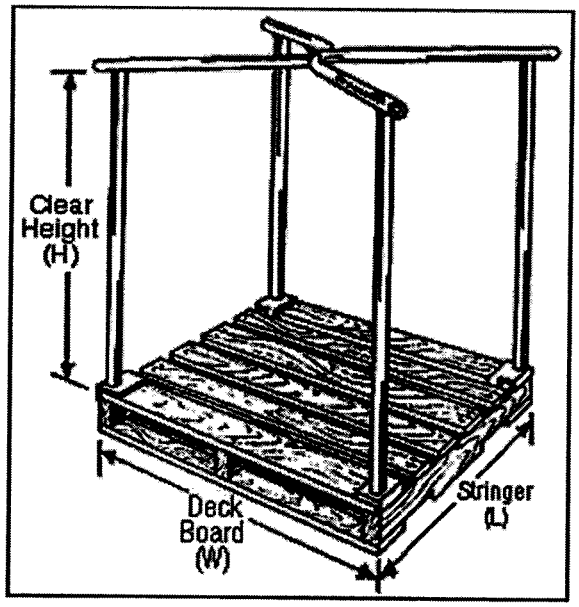
- ความสามารถในการรองรับน้ำหนักของพื้นที่ต่อตารางเมตร

- ความเสียหายของตัวสินค้า

- ระยะความสูงของตัวอาคาร

2. โครงฐานสำหรับการวางพาเลท (Pallet Stacking Frames)

โครงฐานสำหรับการวางพาเลทประกอบไปด้วยตัวโครงเหล็กที่ยึดติดกับพาเลทไม้ โดยโครงเหล็กนี้สามารถถอดประกอบได้ และป้องกันตัวสินค้าได้เช่นกัน โครงฐานนี้มีต้นทุนมากกว่าการวางกองตั้งก่อนหน้านี้เล็กน้อยเนื่องจากโครงเหล็กที่เพิ่มและการซ้อนกันพาเลทตัวบนจะวางอยู่บนโครงฐานก่อนหน้านี้ ดังแสดงในภาพที่ 2.2 ดังนั้นโครงฐานนี้สามารถใช้กับสินค้าที่ไม่สามารถวางซ้อนกันได้ หรือสินค้าที่ไม่มีรูปแบบชั้นวางที่เหมาะสมโดยมักจะนำมาใช้เก็บสินค้าในช่วงสั้น ๆ




**ภาพที่** 2-2 ตัวอย่างโครงฐานสำหรับการวางพาเลท (อธิศานต์ วายุภาพ, 2550)

3. พื้นฐานของชั้นวางพาเลทแบบปรับได้ (Adjustable pallet racking, APR)

ชั้นวางพาเลทแบบปรับได้คงเป็นชั้นวางพาเลทที่ใช้กันแพร่หลายมากที่สุดและช่วยให้สามารถเข้าถึงพาเลททุกพาเลทที่มีการจัดเก็บไว้ได้ ชั้นวางนี้อาจถูกสร้างให้สอดคล้องกับความสูงในการยกของรถยกชนิดใดก็ตาม เราสามารถใช้รถยกแบบมีน้ำหนักถ่วงได้แต่เนื่องจากว่ามันจำเป็นต้องมีพื้นที่วงเลี้ยวกว้างมาก การใช้รถเอื้อมหยิบ (Reach Truck) จะเหมาะสมกว่า

ชั้นวางแบบปรับได้นี้จะประกอบด้วยโครงแนวตั้งที่ฝั่งปลายและคานในแนวนอนคู่หนึ่งที่ใช้วางพาเลท และจะสามารถปรับความสูงของคานได้เพื่อให้เหมาะสมกับความสูงของระวางพาเลทที่กำลังจัดเก็บอยู่ ในทฤษฎี เราจะสามารถใช้ประโยชน์จากพื้นที่ในแนวตั้งได้ดีขึ้นโดยการปรับความสูงของคานในแนวนอนตามความสูงของระวางพาเลท ในการปฏิบัติจริง เรามักจะไม่ปรับความสูงของคานเพราะว่าการปรับแต่งนั้นขัดจังหวะปฏิบัติการและก่อให้เกิดต้นทุน โดยทั่วไปแล้วเราสามารถจัดเก็บพาเลทขนาด 1 x 1.2 เมตรได้สองพาเลทในหนึ่งช่อง (ช่วงระหว่างโครงแนวตั้ง) และจัดเก็บยูโรพาเลท (Europallet) ได้สามพาเลทในช่องหนึ่งช่องโดยหันมิติขนาด 800 มิลลิเมตรมาทางแถวชั้นวาง

วิธีการวางผัง APR แบบดั้งเดิม คือการติดตั้งแถวเดี่ยวติดกำแพงที่ปลายขอบเขตของส่วนที่จะติดตั้ง โดยมีแถวคู่ที่ด้านหลังชนกันระหว่างขอบเขตนั้น การทำเช่นนี้จะช่วยให้แถวทางเดินและรถยกสามารถเข้าถึงชั้นวางได้สองแถว และลดจำนวนของแถวทางเดินที่จำเป็น แนวทางการเว้นระยะในแนวตั้งและแนวนอนของส่วนประกอบของชั้นวางเพื่อให้สามารถเข้าถึงพาเลทได้อย่าง

ปลอดภัยจะมาจากหลักปฏิบัติที่บัญญัติโดยสมาคมท้องถิ่นหรือระดับประเทศ เช่น Federation Europeanne de la Manutention (FEM) สำหรับทวีปยุโรปและ Storage Equipment Manufacturers Association (SEMA) สำหรับสหราชอาณาจักรโดยเฉพาะ

APR เป็นระบบการจัดเก็บที่ยืดหยุ่นและเอนกประสงค์ ซึ่งช่วยให้เข้าถึงสินค้าได้ดีมาก แนวคิดเกี่ยวกับ APR เป็นแนวคิดที่เข้าใจและใช้งานได้ง่าย และชิ้นส่วนที่เสียหายสึกหรอก็สามารถทดแทนได้อย่างง่ายดาย ระบบนี้เหมาะสมกับทั้งสินค้าคงคลังที่เคลื่อนที่รวดเร็วและที่เคลื่อนที่ได้ช้า ประสิทธิภาพในการใช้พื้นที่วางพาเลทใน APR สูงตั้งแต่ 90-95% โดยส่วนหนึ่งจะขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของระบบจัดการคลังสินค้าที่จัดการข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ตั้งสินค้าเอง

อย่างไรก็ตาม APR จะไม่ได้ใช้ปริมาตรของอาคารดีเท่าไหร่นัก ในระบบปกติที่ใช้รถเอื้อมหยิบ แถวทางเดินแต่ละแถว (สมมติว่าขนาด 2.8 เมตร) จะกว้างกว่าชั้นวางพาเลทที่นำฝั่งหลังมาชนกัน (2.1 เมตร โดยมีพาเลท ISO วางอยู่ลึก 1 เมตรในชั้นวาง) ดังนั้นก่อนที่จะเผื่อพื้นที่สำหรับส่วนอื่น ๆ เช่น แถวทางเดินในแนวตัดประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ในอาคารจะต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์มาก และส่วนนี้มีความสำคัญมากในบริบทของต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับอาคาร

4. ชนิดของชั้นวาง

4.1 ชั้นวางพาเลทชนิดความลึกหนึ่งพาเลท (Single-deep Pallet Rack/ Selective Rack)

ชั้นวางชนิดนี้เป็นชั้นวางที่ถูกจัดว่าเป็นชั้นวางที่มีความหนาแน่นต่ำ (Low Density) เนื่องจากวางพาเลทได้แค่หนึ่งพาเลทต่อช่องและถูกรู้จักในชื่อของ Selective Rack ชั้นวางชนิดนี้เป็นชนิดที่ใช้กันมาก ข้อดีของชนิดนี้คือการเข้าถึงสินค้าได้ทุกชิ้นโดยง่าย แต่ข้อเสียประการสำคัญคือการสูญเสียพื้นที่บางส่วนเพื่อใช้เป็นทางเดินซึ่งมีอยู่ประมาณ 50-60% ของพื้นที่ทั้งหมด

4.2 ชั้นวางพาเลทชนิดความลึกสองพาเลท (Double-deep Pallet Rack)

ชั้นวางชนิดนี้เป็นชั้นวางที่ถูกจัดว่าเป็นชั้นวางที่มีความหนาแน่นต่ำ (Low Density) เช่นเดียวกับชั้นวางพาเลทชนิดความลึกหนึ่งพาเลท แต่มีการวางในลักษณะที่มีความลึกเท่ากับสองพาเลท ดังนั้นจึงสามารถเก็บสินค้าได้มากขึ้นที่ดูเหมือนว่าจะมากกว่าความลึกหนึ่งพาเลทถึง 2 เท่า แต่อย่างไรก็ตามการประหยัดพื้นที่อาจได้ไม่ถึงสองเท่าเนื่องจากการวางอาจเกิดปรากฏการณ์รวงผึ้ง

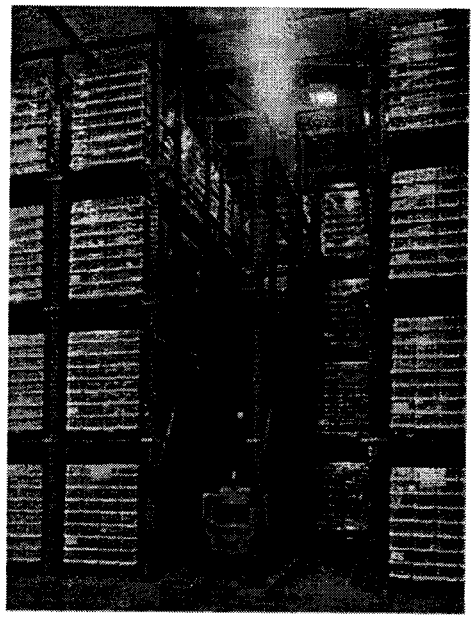
ชั้นวางพาเลทชนิดนี้มักถูกนำมาใช้เมื่อต้องการการเนื้อที่ในการเก็บสินค้าที่มีปริมาณมากอย่างน้อยมากกว่า 5 พาเลทขึ้นไป และการหยิบควรหยิบและใช้ทั้งสองตอนของความลึก อีกทั้งรถที่สามารถหยิบได้ทั้งสองพาเลท เนื่องจากรถไม่สามารถวิ่งเข้าไปหยิบในความลึกที่สองได้ ดังนั้น พาเลทรถจึงน่าที่จะยืดเข้าไปหยิบได้ หรือ Double-reach Truck

นอกจากนี้การไม่สามารถหมุนเวียนสินค้าคงคลังแบบ FIFO ได้อย่างเต็มที่ เราจำเป็นต้องมี SKU ที่มีอย่างน้อยสี่หรือห้าพาเลทเพื่อที่จะให้การใช้ชั้นวางลึกสองเท่ามีความเหมาะสม (คือ เพื่อยอมให้หมุนเวียนสินค้าในช่องแนวลึกสองแถวในขณะที่มีประสิทธิภาพในการใช้พื้นที่ดีพอสมควร) ประสิทธิภาพในการวางตำแหน่งพาเลทในชั้นวางลึกสองเท่าโดยปกติแล้วจะอยู่ที่ราว ๆ 85 เปอร์เซ็นต์โดยขึ้นอยู่กับลักษณะการประยุกต์ใช้จริง ปัจจัยหนึ่งที่เป็นข้อเรียกร้องในการใช้งานจริงคือพาเลทในชั้นล่างสุดในชั้นวางจะต้องวางบนคานที่ลดยอยู่เพื่อให้ขาของรถยกเอื้อมหยิบลึกสองเท่าสามารถสอดใต้โครงสร้างชั้นวางได้ในการเข้าถึงพาเลทที่อยู่ชั้นลึกที่สุดในแถว

4.3 ชั้นวางพาเลทชนิดขับรถเข้าเก็บ (Drive-in Rack)

ชั้นวางชนิดนี้ถือว่าเป็นการเก็บในแบบความหนาแน่นสูง (High-density Rack) ชั้นวางชนิดนี้เนื่องจากรถสามารถวิ่งเข้าไปหยิบสินค้าได้ ดังนั้นความลึกจึงสามารถเก็บได้มากกว่าสองตอนของพาเลท และอย่างมากน่าจะไม่เกิน 20 พาเลท (Kator, 2007) ดังแสดงในภาพที่ 2-3 ความสูงควรต้องสูงกว่ารถยกหรือประมาณ 3-5 พาเลทในแนวตั้ง และเนื่องจากสามารถเก็บได้มากต่อหนึ่งช่อง ดังนั้นจึงควรจะเก็บสินค้าชนิดเดียวกัน มิฉะนั้นการนำสินค้าเข้าออกจะยุ่งมาก ในการเข้าถึงของรถยกภายในชั้นวางจะแคบมากเพราะว่าคานแนวนอนจะต้องแคบกว่าความกว้างของพาเลทและพาเลทจะต้องเคลื่อนเข้าและออกจากชั้นวางในขณะที่ถูกยกอยู่ ทั้งหมดนี้มักจะจำกัดความเร็วในการเคลื่อนย้าย พาเลทเข้าและออกจากชั้นวาง และความเครียดและเหนื่อยล้าของพนักงานขับรถอาจจะเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อความเร็วนั้นได้

เนื่องจากว่าพาเลทจะถูกรองรับตามแนวฝั่งใดฝั่งหนึ่งเท่านั้น สภาพของพาเลทเป็นสิ่งที่สำคัญมาก และเนื่องจากว่าชั้นวางมีพื้นที่ให้รถยกเข้าถึงได้แคบและชั้นวางจะต้องสร้างอย่างแน่นหนาเพื่อลดความเสี่ยงที่รถยกจะชนกับชั้นวาง



ภาพที่ 2-3 ตัวอย่างชั้นวางพาเลทชนิดขับรถเข้าเก็บ (อธิศานต์ วายุภาพ, 2550)

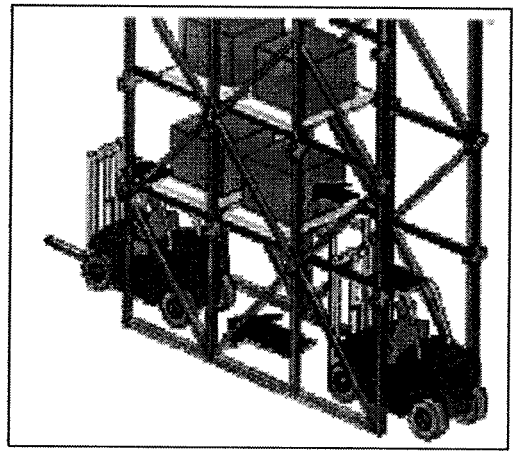
ความสูงสูงสุดที่แนะนำคือ 10 ถึง 11 เมตร โดยมีความลึกจากแถวหน้าไปแถวหลังเท่ากับหกพาเลทจากแถวที่รถยกเข้าถึงได้ หรือสิบสองพาเลทถ้านำแถวหลังชนกับแถวหลังอีกแถวหนึ่ง

อุปสรรคสำคัญของชั้นวางชนิดนี้ คือความปลอดภัยในการขับเข้าไปยกสินค้า ดังนั้นผู้ขับควรต้องมีผ่านการรับรองว่าสามารถขับรถในชั้นเก็บสินค้าได้ นอกจากนี้ชั้นวางชนิดนี้ยังเกิดปรากฏการณ์รวงผึ้งได้ง่ายตามความลึกที่ใช้ (ยิ่งมากยิ่งมีโอกาสเกิดได้มาก) อันนำมาซึ่งการสูญเสียพื้นที่ที่มากกว่าตามไปด้วย ดังนั้นการใช้งานชั้นวางชนิดนี้จะลึกเท่าใดจึงควรจะเป็นไปตามปริมาณการสั่งของลูกค้าในคราวเดียวกันหรือยกหมดภายในการคำสั่งซื้อไม่เกินสามคำสั่งซื้อ

4.4 ชั้นวางพาเลทชนิดขับรถผ่าน (Drive-through Rack)

ชั้นวางชนิดนี้ถือว่าเป็นการเก็บในแบบความหนาแน่นสูง (High-density Rack) เช่นเดียวกันกับชั้นวางชนิดขับรถเข้าเก็บ (Drive-in Rack) ชั้นวางชนิดนี้มีความคล้ายกันกับชั้นวางชนิดขับรถเข้าเก็บ โดยจุดที่แตกต่างคือชั้นวางชนิดนี้อนุญาตให้รถยกเข้าออกได้สองทาง ดังแสดงในภาพที่ 2-4 ซึ่งเป็นการเพิ่มความสามารถในการเข้าถึงสินค้าได้เร็วขึ้น เนื่องจากว่าพาเลทจะถูกรองรับตามแนวฝั่งใดฝั่งหนึ่งเท่านั้น สภาพของพาเลทเป็นสิ่งที่สำคัญมาก และเนื่องจากว่าชั้นวางมีพื้นที่ให้รถยกเข้าถึงได้แคบและชั้นวางจะต้องสร้างอย่างแน่นหนาเพื่อลดความเสี่ยงที่รถยกจะชนกับชั้นวาง

ความสูงสูงสุดที่แนะนำคือ 10 ถึง 11 เมตร โดยมีความลึกจากแถวหน้าไปแถวหลังเท่ากับหกพาเลทจากแถวที่รถยกเข้าถึงได้ หรือสิบสองพาเลทถ้านำแถวหลังชนกับแถวหลังอีกแถวหนึ่ง การเก็บสินค้าชนิดนี้จะมีประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ตั้งพาเลทจะอยู่ที่ประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 2-4 ตัวอย่างชั้นวางพาเลทชนิดขับรถผ่าน (อธิศานต์ วายุภาพ, 2550)

4.5 ชั้นวางพาเลทชนิดลาดเอียง (Pallet Flow Rack/ Gravity Flow Rack)

ชั้นวางชนิดนี้ถือว่าเป็นชั้นวางชนิดที่เป็นพลวัต (Dynamic Storage) อันเนื่องมาจากตัวสินค้าสามารถเคลื่อนตัวไปได้ตามแรงโน้มถ่วง โดยผ่านลูกล้อ หรือแท่งโลหะทรงกระบอกที่รองรับตัวพาเลทและหมุนได้ ดังนั้นตัวสินค้าจะเคลื่อนที่จากด้านหนึ่งไหลตามแรงโน้มถ่วง เนื่องจากตัวชั้นวางจะเอียงเล็กน้อยอันทำให้ เคลื่อนตัวแบบไหลลงมาได้ เนื่องด้วยโครงสร้างจึงทำให้โครงสร้างแบบนี้รองรับสินค้าได้หลายความลึกของพาเลท และด้วยการเข้าสินค้าทางหนึ่งและออกอีกทางหนึ่ง (FIFO, First-In/First-Out) จึงทำให้สินค้าเหมาะกับสินค้าที่มีพิจารณาตามอายุของสินค้า เช่น ไอศครีม เป็นต้น อีกทั้งสินค้าชนิดนี้จะเหมาะกับสินค้าที่มีอัตราการหมุนเวียนของสินค้าสูงและต้องเก็บคราวละมาก ๆ

4.6 ชั้นวางพาเลทชนิดดันไปด้านหลัง (Push-back Rack)

ชั้นวางชนิดนี้ถือว่าเป็นชั้นวางชนิดที่เป็นพลวัต (Dynamic Storage) เช่นกันเนื่องจากตัวสินค้าเคลื่อนไหวได้ โดยจะมีลักษณะการจัดเก็บแบบเข้าหลังออกก่อน (LIFO, Last-In/ First-Out) ที่มีความลึกประมาณ 2-5 พาเลทโดยในการจัดเก็บจะวางอยู่บนชุดราง และเมื่อรถยกนำพาเลทพาเลทมาวาง รถยกจะใช้พาเลทดันพาเลทตัวก่อนหน้าโดยสามารถผลักพาเลทให้เคลื่อนไปอยู่ด้านหลังได้แล้ววางสินค้าลง และเนื่องจากมีการเอียงเล็กน้อยทำให้เมื่อดึงพาเลทออกมาแล้ว พาเลท

ตัวหลังจะเคลื่อนไหวมายังด้านหน้าได้ดังนั้นจึงมีข้อได้เปรียบเรื่องความปลอดภัยเหนือชั้นวางชนิดความลึกสองพาเลท เนื่องจากรถยกไม่ต้องเข้าไป และไม่ต้องใช้รถยกชนิดพิเศษ

ชั้นวางชนิดนี้เหมาะกับสินค้าที่มีการเคลื่อนไหวปานกลางถึงเร็ว และเหมาะกับการเก็บสินค้าประมาณ 3-10 พาเลท

ความแตกต่างในการปฏิบัติจริงระหว่างระบบนี้และการตั้งเรียงหรือชั้นวางแบบขับเข้า คือ โอกาสที่จะเลือกสรรได้ที่เพิ่มขึ้น (Selectivity) แต่ไม่ควรมีการเก็บ SKU หลาย ๆ แบบในช่องเดียวกัน Push-back สามารถเก็บ SKU หลาย ๆ แบบในแต่ละช่องและในแต่ละแถวได้ ระบบนี้จึงเหมาะกับ SKU ที่มีระดับสินค้าคงคลังต่ำ เช่น SKU ที่มีพาเลทมากกว่าแปดพาเลทในชั้นวางที่ลึกสี่พาเลท

4.7 ชั้นหมุน (Carousel)

ชั้นหมุน คือเครื่องมือเก็บสินค้าที่สามารถหมุนได้โดยรอบ ชั้นหมุนจะมี 2 ชนิด คือ ชั้นหมุนในแนวราบ (Horizontal Carousel) และชั้นหมุนในแนวตั้ง (Vertical Carousel) ชั้นหมุนจะถูกนำมาเพื่อเก็บสินค้าที่ไม่ใช่พาเลท ดังนั้นจึงเหมาะกับการหยิบสินค้าขนาดเล็ก ที่ใช้คนน้อย แต่อย่างไรก็ดีชั้นหมุนมีข้อเสียคือ ความเร็วในการเคลื่อนไหวถูกจำกัดอยู่กับชุดขับเคลื่อน อีกทั้งมีต้นทุนและค่าบำรุงรักษาที่สูง

4.8 ชั้นหมุนในแนวราบ (Horizontal Carousel)

ประกอบไปด้วยกลไกที่มีการหมุนกล่องที่อยู่ในชั้นวางโดยมีชุดมอเตอร์ขับเคลื่อนติดตั้งอยู่ข้างบนหรือด้านล่างของอุปกรณ์ ทิศทางในการหมุนจะอยู่ประมาณ 24-30 เมตรต่อนาที โดยสินค้าจะถูกหยิบออกจากชั้นหมุนโดยมีพนักงานหยิบสินค้าประจำอยู่ทางด้านหน้าของชั้นหมุน โดยพนักงานจะควบคุมการหมุนผ่านทางแป้นควบคุม

ในระบบที่ซับซ้อนจะควบคุมการหมุนด้วยคอมพิวเตอร์ โดยสามารถปรับการหมุนโดยอัตโนมัติตามรายการในใบคำสั่งซื้อ

ชั้นหมุนในแนวราบระหมุนไปทางซ้าย/ ขวา ส่วนความสูงขึ้นอยู่กับการออกแบบโดยปกติไม่ควรจะให้สูงมากนั้นเพราะมิฉะนั้นจะต้องปีนบันไดขึ้นไปหยิบสินค้า

4.9 ชั้นหมุนในแนวดิ่ง (Vertical Carousel)

คือ ชั้นหมุนที่มีการทำงานคล้ายกับชั้นหมุนในแนวราบแต่ว่าจับวางนอนลง จึงทำให้ชั้นหมุนจะหมุนในแนวตั้ง หรือหมุนขึ้น/ ลง ดังนั้นชั้นหมุนชนิดนี้พนักงานจะหยิบสินค้าในช่วงสั้น ๆ โดยจะเดินไป/ มา ด้านซ้าย/ ขวา ชั้นหมุนชนิดนี้จะเสียพื้นที่บนพื้นของคลังสินค้าน้อยการชั้นหมุนในแนวราบเนื่องจากจะเก็บในแนวสูงทำให้ใช้พื้นที่โดยรวมของคลังสินค้าคุ้มค่ากว่า นอกจากนี้ชั้นหมุนในแนวดิ่งยัง มีประสิทธิภาพในการหยิบดีกว่า เนื่องจากตามหลักการยศาสตร์

(Ergonomics) แล้วความล้าจะน้อยกว่า เนื่องจากเป็นการหยิบในระดับเอวในขณะที่ชั้นหมุนในแนวราบตั้งมีการนั่งและเอื้อม หยิบในกรณีสินค้าชั้นบน ดังนั้นเวลาในการหยิบจึงเร็วกว่า อีกทั้งยังเพิ่มความปลอดภัยให้กับตัวสินค้าเนื่องจากช่องเปิดมีเพียงช่องหยิบสินค้าเพียงช่องเดียวเท่านั้น

ข้อเสียของชั้นหมุนในแนวดิ่งคือราคาที่แพงเนื่องจาก ชั้นหมุนที่หมุนขึ้นนั้นจะต้องต้านแรงโน้มถ่วงของโลกทำให้มอเตอร์ต้องมีกำลังและชุดเกียร์ทดที่มากพอที่จะรับน้ำหนักของสินค้าและตัวโครงเหล็กได้ นอกจากนี้ระบบนี้ยังกินไฟมากกว่าเนื่องจากการหมุนที่ต้านแรงโน้มถ่วงของโลก

Farahani and Hekmatfar (2009) ได้ให้กล่าวถึงการจัดเก็บแบบใช้พื้นที่ร่วมกัน หรือ Shared Storage Location Policy ในหนังสือ Facility Location: Concepts, Models, Algorithms and Case Studies ไว้ว่า นโยบายการจัดเก็บแบบใช้พื้นที่ร่วมกันช่วยให้การใช้งานพื้นที่มีความยืดหยุ่นมากขึ้นกว่าการจัดเก็บแบบกำหนดพื้นที่ การจัดวางชิ้นงานโดยวิธีนี้ จะทำให้มีศักยภาพในการลดพื้นที่การจัดวางชิ้นงาน และช่วยลดเวลาในการเดินทางเฉลี่ยในการขนย้ายชิ้นงาน ข้อเสียที่ใหญ่ที่สุดของการจัดเก็บวิธีนี้คือ ต้องมีการเพิ่มการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่ที่ใช้วางและการคำนวณความต้องการในการใช้พื้นที่ เพื่อให้ง่ายต่อการติดตามว่าสินค้าอยู่ในตำแหน่งใดและเพื่อให้ทราบว่าสินค้าแต่ละชนิดความจัดวางในตำแหน่งใด

นโยบายการจัดเก็บแบบกำหนดพื้นที่นั้น จำเป็นต้องมีพื้นที่คลังสินค้าขนาดใหญ่พอที่จะเก็บสินค้าของทุก ๆ ผลิตภัณฑ์ในปริมาณสูงสุดพร้อม ๆ กัน แต่หากเป็นการจัดเก็บแบบใช้พื้นที่ร่วมกันและสินค้าไม่ได้ทำการเติมเต็มพร้อม ๆ กันแล้ว ความต้องการพื้นที่ในการจัดเก็บโดยรวมในแต่ละช่วงเวลา จะมีความเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับวิธีการในการนำสินค้าเข้าและออกในช่วงเวลานั้น ๆ

## การจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Management)

ธนัยวงศ์ กีรติวานิชย์ (2551) ได้ระบุเกี่ยวกับ สินค้าคงคลัง หรือสินค้าคงเหลือ (Inventory) ว่าเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับธุรกิจ เพราะจัดเป็นสินทรัพย์หมุนเวียนรายการหนึ่งซึ่งธุรกิจพึงมีไว้เพื่อให้การผลิตหรือการขาย สามารถดำเนินไปได้อย่างราบรื่น การมีสินค้าคงคลังมากเกินไปอาจเป็นปัญหากับธุรกิจ ทั้งในเรื่องต้นทุนการเก็บรักษาที่สูง สินค้าเสื่อมสภาพ หมดอายุ ล้าสมัย ถูกขโมย หรือสูญหาย นอกจากนี้ยังทำให้สูญเสียโอกาสในการนำเงินที่จมอยู่กับสินค้าคงคลังนี้ไปหาประโยชน์ในด้านอื่น ๆ

แต่ในทางตรงกันข้าม ถ้าธุรกิจมีสินค้าคงคลังน้อยเกินไป ก็อาจประสบปัญหาสินค้าขาดแคลนไม่เพียงพอ (Stock out) สูญเสียโอกาสในการขายสินค้าให้แก่ลูกค้า เป็นการเปิดช่องให้แก่คู่แข่งขัน และก็อาจต้องสูญเสียลูกค้าไปในที่สุด นอกจากนี้ถ้าสิ่งที่ขาดแคลนนั้นเป็นวัตถุดิบที่สำคัญ

การดำเนินงานทั้งการผลิตและการขายก็อาจต้องหยุดชะงัก ซึ่งอาจส่งผลต่อภาพลักษณ์ของธุรกิจในอนาคตได้ ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของผู้ประกอบการในการจัดการสินค้าคงคลังของตนให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม ไม่มากหรือน้อยจนเกินไป เพราะการลงทุนในสินค้าคงคลังต้องใช้เงินจำนวนมาก และอาจส่งผลกระทบถึงสภาพคล่องของธุรกิจได้

**ความหมายของสินค้าคงคลังและการบริหารสินค้าคงคลัง**

สินค้าคงคลัง (Inventory) หมายถึงวัสดุหรือสินค้าต่าง ๆ ที่เก็บไว้เพื่อใช้ประโยชน์ในการดำเนินงาน อาจเป็นการดำเนินงานผลิต ดำเนินการขาย หรือดำเนินงานอื่น ๆ สินค้าคงคลังแบ่งได้เป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. วัตถุดิบ (Raw Material) คือสิ่งของหรือชิ้นส่วนที่ซื้อมาใช้ในการผลิต

2. งานระหว่างกระบวนการผลิต (Work-in-Process) คือชิ้นงานที่อยู่ในขั้นตอนการผลิตหรือรอคอยที่จะผลิตหรือรอคอยที่จะผลิตในขั้นตอนต่อไป โดยที่ยังผ่านกระบวนการผลิตไม่ครบทุกขั้นตอน

3. วัสดุซ่อมบำรุง (Maintenance/ Repair/ Operating Supplies) คือชิ้นส่วนหรืออะไหล่เครื่องจักรที่สำรองไว้เผื่อเปลี่ยนเมื่อชิ้นส่วนเดิมเสียหรือหมดอายุการใช้งาน

4. สินค้าสำเร็จรูป (Finished Goods) คือปัจจัยการผลิตที่ผ่านทุกกระบวนการผลิตครบถ้วนพร้อมที่จะขายให้ลูกค้าได้

ถ้าหากไม่มีสินค้าคงคลัง การผลิตอาจจะไม่ราบรื่น โดยทั่วไปฝ่ายขายค่อนข้างพอใจหากมีสินค้าคงคลังจำนวนมาก ๆ เพราะให้ความรู้สึกมั่นใจว่าอย่างไรก็มีสินค้าให้พอขาย แต่หน้าที่ของสินค้าคงคลังคือ รักษาความสมดุลระหว่างอุปสงค์และอุปทาน ทำให้เกิดการประหยัดต่อขนาด (Economy of Scale) เพราะการสั่งซื้อจำนวนมาก ๆ เป็นการลดต้นทุนและคลังสินค้าช่วยเก็บสินค้าปริมาณมากนั้น

**การบริหารสินค้าคงคลัง หมายถึง**

- การเก็บทรัพยากรไว้ใช้ในปัจจุบัน หรือในอนาคต เพื่อให้การดำเนินการของกิจการดำเนินไปอย่างราบรื่น ผ่านการวางแผนกำหนดปริมาณสินค้าคงคลังที่เหมาะสม

- การจัดการต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับรายการสินค้าในคลัง ตั้งแต่รวบรวม จดบันทึกสินค้าเข้า-ออก การควบคุมให้มีสินค้าคงเหลือในปริมาณที่เหมาะสม มีระเบียบ เพื่อให้สินค้าที่มีอยู่ตรงตามความต้องการของผู้บริโภคทั้งในด้านแบบ สี ขนาด แฟชั่น

โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อรายงานแก่ผู้บริหารว่า "รายการสินค้าใดขายดี สินค้าใดขายไม่ดี สินค้าใดควรสั่งซื้อเพิ่ม หรือสินค้าใดควรลดราคาล้างสต็อก หรือควรตัดสต็อก เพราะสินค้าเสื่อมคุณภาพ-ล้าสมัยแล้ว"

**แนวคิดแบบลีน (Lean Concept)**

วิโรจน์ ลักขณาอดิศร (2552) ระบุเกี่ยวกับลีนว่า เป็นคำที่มาจากภาษาอังกฤษที่เขียนว่า Lean แปลว่า "ผอม" โดยองค์กรที่มีความจำเป็นต้องลีน ส่วนมากจะเป็นองค์กรที่มีอายุในการดำเนินธุรกิจมานาน เมื่อดำเนินธุรกิจมาเป็นระยะเวลายาวนาน ในแต่ละองค์กรย่อมผ่านปัญหาและอุปสรรคมาพอสมควร ซึ่งเมื่อเกิดปัญหาขึ้น องค์กรมักจะไม่มีการวิเคราะห์สาเหตุและวางแผนการแก้ไขปัญหาที่สาเหตุอย่างจริงจัง แต่มักจะนำวิธีในการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้ามาใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างถาวร จนการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าดังกล่าวกลายเป็นกระบวนการหนึ่งที่เป็นปกติของระบบการผลิตขององค์กรในที่สุด ดังนั้นจึงเห็นว่าเมื่อองค์กรประสบกับปัญหาต่าง ๆ ก็มักจะแก้ไขปัญหาด้วยวิธีมักง่าย 4 วิธี ดังนี้

1. การเพิ่มจำนวนพนักงาน
2. การเพิ่มกระบวนการ
3. การเพิ่มเวลาในการทำงานของพนักงาน
4. การเพิ่มพื้นที่เพื่อเก็บสต็อกสินค้า

ซึ่งในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวนี้ ย่อมหมายความว่า สิ่งที่งอกหรือเพิ่มขึ้นมาโดยไม่เป็นประโยชน์กับองค์กร องค์กรก็จะเกิดปัญหาด้านประสิทธิภาพการผลิตที่ตกต่ำ มีต้นทุนจมกับสินค้าคงคลังหรืองานระหว่างทำ (Work in Process: WIP) เป็นจำนวนมาก รวมทั้งมีต้นทุนในการดำเนินการที่สูงกว่าคู่แข่งขัน สุดท้ายก็จะทำให้องค์กรไม่สามารถแข่งขันได้ในตลาด ลักษณะแนวคิดลีนนั้นมีต้นกำเนิดในประเทศญี่ปุ่น ซึ่งหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 นั้น องค์กรต่าง ๆ ในประเทศญี่ปุ่นซึ่งเป็นประเทศที่แพ้สงครามต้องประสบปัญหาความขาดแคลนด้านทรัพยากรและเงินทุน ไม่สามารถที่จะดำเนินการผลิตสินค้าในลักษณะ Mass Production ได้เหมือนกับประเทศสหรัฐอเมริกา หรือประเทศต่าง ๆ ในยุโรป ดังนั้นระบบการผลิตที่จะทำให้องค์กรในประเทศญี่ปุ่นสามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้จะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- ระบบการผลิตแบบพอดี เพราะไม่ต้องการให้มีต้นทุนจมกับสินค้าคงคลังมาก ๆ
- ระบบการผลิตที่ยืดหยุ่น
- ระบบการผลิตที่มีความสูญเปล่า (Waste) ในกระบวนการผลิตในระดับต่ำ
- ระบบการผลิตที่มีต้นทุนต่ำ

ซึ่งบริษัทญี่ปุ่นที่เป็นต้นแบบของแนวคิดลีน คือ โตโยต้า โดยเป็นที่รู้จักกันในนามของ "ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System)" ซึ่งมีแนวคิดหลัก 3 ประการดังนี้

1. การผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Tim: JIT) เพราะไม่มีเงินทุนมากพอที่จะไปเสี่ยงเป็นต้นทุนจมกับสินค้าคงคลัง เป็นการผลิตในสิ่งที่จำเป็นในปริมาณที่จำเป็น ณ เวลาที่จำเป็นในปริมาณที่ตรงกับความต้องการของลูกค้า

2. การหยุดการผลิตเมื่อพบของเสีย (Autonomation หรือ Jidoka) บางองค์กรมักจะตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์เมื่อผลิตภัณฑ์ถูกผลิตเรียบร้อยแล้ว เรียกว่า "การตรวจสอบคุณภาพขั้นสุดท้าย (Final Inspection)" ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีประโยชน์เพียงป้องกันไม่ให้สินค้าที่ไม่ได้คุณภาพส่งไปยังลูกค้า แต่ของเสียก็เกิดขึ้นแล้วและระบบการผลิตเกิดต้นทุนการผลิตที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ขึ้นแล้ว ดังนั้นระบบการผลิตแบบโตโยต้าจะเลือกการไม่ยอมผลิตของเสียมากกว่าการปล่อยให้ของเสียถูกผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก ๆ แล้วค่อยมาตรวจสอบคัดแยกหรือซ่อมแซมในภายหลัง ดังนั้นในกระบวนการผลิตแบบโตโยต้า จะมีการควบคุมคุณภาพระหว่างกระบวนการผลิต (Quality Control in Process) โดยระบบง่าย ๆ คือ มีการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตเป็นระยะ การควบคุมกระบวนการโดยใช้วิธีทางสถิติ (Statistical Process Control: SPC) จนกระทั่งการพัฒนากลไกในการป้องกันการผลิตของเสีย โดยไม่อาศัยหรือไว้วางใจใน "คน" มากเกินไป มีระบบในการป้องกันความผิดพลาด (Poka-Yoke หรือ Fool Proof) ในกระบวนการที่สำคัญ (Critical Process)

3. ความสม่ำเสมอในการผลิต (Stability หรือ Heijunka) ตามหลักการของ Jidoka คือ เมื่อพบปัญหาในการผลิต จะมีการหยุดสายการผลิตและวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นแล้วลงมือแก้ไขปัญหาที่สาเหตุอย่างรวดเร็วตามแนวคิด PDCA แต่หลาย ๆ องค์กรมักจะไม่มีการบันทึกเป็น ลายลักษณ์อักษร ตลอดจนไม่ได้สื่อสารถ่ายทอดแนวทางการแก้ไขปัญหาซึ่งเป็นภูมิปัญญาองค์กรให้กับพนักงานอย่างทั่วถึง หรือหากมีความจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานบางขั้นตอนก็มักจะไม่มีการแก้ไขวิธีการทำงานอย่างเป็นทางการ ทำให้พอนาน ๆ เข้าปัญหาเดิมที่เคยได้รับการแก้ไขไปแล้วกลับเกิดขึ้นมาอีก เพราะพนักงานรุ่นใหม่ ๆ หลงลืมจุดสำคัญในการผลิตไปนอกจากนี้การแก้ไขปัญหาเดิมที่เกิดขึ้นยังต้องเริ่มต้นนับหนึ่งใหม่อีกด้วย ทำให้ระบบการผลิตตกอยู่ในวังวนเจอปัญหาซ้ำ ๆ แก้กันซ้ำ ๆ จนน่าเบื่อ ดังนั้นแนวคิดในการแก้ไขปัญหาจาก PDCA คือ

Plan คือ การหาสาเหตุในการแก้ไขปัญหา

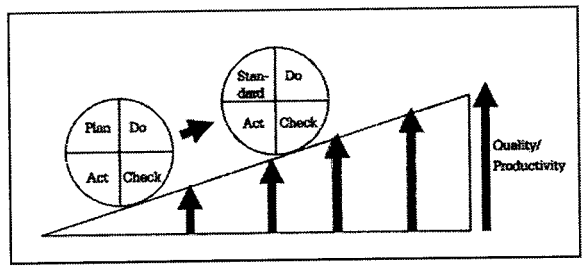
Do คือ การลงมือแก้ไขปัญหาที่สาเหตุ

Check คือ การตรวจสอบยืนยันว่าปัญหานั้นได้รับการแก้ไขอย่างถูกต้อง

Act คือ การจัดทำเป็นมาตรฐานเพื่อป้องกันการเกิดซ้ำ

จะต้องถูกปรับเปลี่ยนเป็นแนวคิด SDCA ในที่สุด โดยเปลี่ยนจาก "P : Plan เป็น S: Standard" กล่าวคือระบบการผลิตไม่ควรต้องประสบกับปัญหาซ้ำ ๆ เรื้อรัง หากพบปัญหาใหม่ ก็

สามารถที่จะวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากมีมาตรฐานการทำงานให้วิเคราะห์อยู่แล้ว ไม่ต้องมางมโข่งหาสาเหตุอีกต่อไป ซึ่งจะทำให้องค์กรสามารถที่จะปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่องได้ ดังแสดงในภาพที่ 2-5




ภาพที่ 2-5 การปรับเปลี่ยนจาก PDCA เป็น SDCA เพื่อการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง
ที่มา: วิโรจน์ ลักขณาอดิศร (2552)

พิเชษฐ์ สิทธิโชคสกุลชัย (2553) กล่าวว่า ลีน (Lean) มีวัตถุประสงค์ที่จะพยายามขจัด "ความสูญเปล่า" (Waste/MUDA) ที่เกิดขึ้นกับกระบวนการดำเนินงานขององค์กร ความสูญเปล่าประกอบด้วย 8 ประการ

1) การผลิตมากเกินไป
2) กระบวนการมากเกินไป
3) การขนย้าย
4) การรอคอย
5) การมีสินค้าคงคลังมากเกินไป
6) การเคลื่อนไหว
7) การเกิดของเสีย และการแก้ไขงานเสีย
8) ศักยภาพหรือความคิดสร้างสรรค์ของพนักงานไม่ถูกนำมาใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กฤษนันท์ ธาดาบดินทร์ (2550) ได้ทำการศึกษาและเปรียบเทียบการจัดเก็บสินค้าภายในคลังสินค้า โดยได้ทำการเปรียบเทียบการจัดเก็บแบบสุ่มกับการจัดเก็บแบบแบ่งกลุ่มโดยการกำหนดพื้นที่ ซึ่งผู้วิจัยได้กล่าวว่าการจัดเก็บแบบสุ่มมีความสะดวกในการทำงานไม่ซับซ้อน สามารถจัดเก็บสินค้าได้ทุกพื้นที่จัดเก็บที่ว่าง ใช้พื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุดและสะดวกในการนำไปใช้ในคลังสินค้าทั่วไป แต่ข้อเสียคือการเคลื่อนย้ายสินค้าไม่เป็นระบบ ไม่มีการควบคุม การนำสินค้ามา

จัดเก็บอาจรวดเร็ว แต่การนำสินค้าออกต้องใช้เวลานานในการค้นหาและการนำสินค้าออก ซึ่งจะทำให้ต้นทุนของบริษัทเพิ่มได้ ในส่วนของการจัดเก็บแบบแบ่งกลุ่มโดยการกำหนดพื้นที่ มีการแบ่งประเภทสินค้าและกำหนดพื้นที่ในการจัดวางได้อย่างชัดเจน ทำให้การนำสินค้าออก ทำได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น แต่ข้อเสียคือการจัดเก็บต้องสำรองพื้นที่ในการจัดเก็บไว้ แต่อาจมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณที่เกิดขึ้นทำให้พนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้าเกิดความสับสนได้ เพราะฉะนั้นการจัดเก็บแบบนี้ พนักงานที่ปฏิบัติงานจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในระบบการจัดเก็บ รวมถึงอัตราการเข้าออกของสินค้านั้น ๆ จะต้องไม่เปลี่ยนแปลงบ่อยด้วย

อภิชาติ เปรมปราชญ์ชยันต์ (2550) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางด้านการลดต้นทุนจากการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีนกับการผลิตคราวละมาก ๆ เพื่อเป็นแนวทางการปรับปรุงการผลิตให้มีประสิทธิภาพได้ดียิ่งขึ้น และเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบกับความสำเร็จในการลดต้นทุนทางด้านการผลิตจากการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีน โดยวิธีการศึกษาประกอบด้วย การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง จากนั้นทำการออกแบบวิธีดำเนินงานวิจัยทำการสำรวจและเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม ประมวลผลและสรุปผล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติมาแปรผลและอธิบายผลลัพธ์ที่ได้ด้วยหลักการทางสถิติ วิเคราะห์และสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. ระบบการผลิตแบบลีนในภาพรวมก่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อองค์กรและนับเป็นกลยุทธ์ที่สำคัญอย่างหนึ่งต่อความสำเร็จขององค์กร

2. ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับความสำเร็จในการลดต้นทุนทางด้านการผลิตจากการประยุกต์ใช้ระบบการผลิต พบว่าการวางแผนผังการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นและการผลิตแบบดึงกับคัมบัง ไม่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการลดต้นทุนทางด้านการผลิตประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีน แต่คุณภาพที่ต้นกำเนิดและ การลดขนาดกลุ่มการผลิตพบว่ามีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการลดต้นทุนทางด้านการผลิตจากการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตโดยมีความสัมพันธ์กันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

ทวีพร ขำดี และคณะ (2551) นำเสนอการปรับปรุงกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ของโรงงานอุตสาหกรรมตัวอย่างแห่งหนึ่ง เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของความสูญเปล่า โดยใช้แนวคิดและเครื่องมือของลีน มาปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยการประยุกต์การปรับปรุงแก้ไข คือ ในส่วนของกระบวนการประกอบผลิตภัณฑ์ล้าช้า กระบวนการขนถ่ายผลิตภัณฑ์มากเกินความจำเป็น การแก้ไขด้านปริมาณผลผลิตต่ำ และอัตราการใช้เครื่องจักรต่ำ โดยมีแนวทางในการประยุกต์ใช้เครื่องมือของ ลีน คือ Kaizen, Work standardization, 5S, Cellular Manufacturing, Line balancing

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131


จากผลการวิจัยในครั้งนี้ สามารถลด Cycle Time จากเดิม 47 วินาที ลดลงเหลือ 36.48 วินาที และสามารถเพิ่มอัตราการผลิตชิ้นงานจากเดิมที่เคยผลิตได้ 450 ชิ้นต่อวันต่อคน เป็น 631 ชิ้น/ วัน/ คน นอกจากนี้ยังได้ทำวิเคราะห์กระบวนการผลิตที่ใช้พนักงานเพิ่มเป็น 2 คน ทำให้ Cycle Time ลดลงเหลือ 18.1 วินาที และสามารถเพิ่มอัตราการผลิตชิ้นงานได้เป็น 1,272 ชิ้น/ วัน/ 2 คน

จากขั้นตอนการวิเคราะห์งาน ทำให้สามารถเสนอแนวทางแก้ไขในเรื่อง Jig, Fixture และอุปกรณ์ขนถ่าย ที่สามารถช่วยลดขั้นตอนการปฏิบัติงานและเวลาที่ใช้ในการผลิตลงได้ ส่งผลให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งยังทำให้ลดค่าใช้จ่ายของต้นทุนการผลิตลงด้วย

ปัญญา ไกรสาลีย์ และ ณัฐดนัย ตัณฑวิรุฬห์ (2556) ได้ทำการศึกษาผลของระยะห่างระหว่างลอนและความสูงของลอนต่อความแข็งแรงของแผ่นกระดาษลูกฟูก โดยวิธีไฟไนต์เอลิเม้นต์ (การสร้างแบบจำลองในโปรแกรมคอมพิวเตอร์) โดยทั่วไปกล่องกระดาษลูกฟูกมักนิยมใช้เป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง ซึ่งอาจต้องมีการเรียงซ้อนกันหลายชั้นบนแท่นรองรับสินค้าหรือในตู้คอนเทนเนอร์ และมักส่งผลให้เกิดปัญหาการยุบตัวของกล่องทำให้สินค้าภายในเกิดความเสียหาย การวิเคราะห์และทดสอบความแข็งแรงของโครงสร้างแผ่นกระดาษจึงเป็นสิ่งจำเป็นเช่น การทดสอบค่าความสามารถในการต้านทานแรงกดลอนลูกฟูกในแนวตั้ง (Edge Crush Test, ECT) การทดสอบความสามารถในการต้านทานแรงกดลอนลูกฟูกในแนวนอน (Flat Crush Test, FCT) การทดสอบเหล่านี้มักต้องใช้เวลาและเสียค่าใช้จ่ายในการทดสอบค่อนข้างมาก โครงสร้างของแผ่นกระดาษลูกฟูกนั้นจะต้องมีลอนลูกฟูกที่สมบูรณ์ และมีการติดกาวระหว่างชั้นที่ดี

ขั้นต้นหาคุณสมบัติเชิงกลของส่วนประกอบได้แก่ แผ่นผิวและกระดาษทำลอนโดยการทดลอง จากนั้นหาความแข็งแรงของแผ่นกระดาษลูกฟูกโดยการทดสอบค่าการรับแรงในแนวนอนและแนวตั้ง นำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับผลจากวิธีไฟไนต์เอลิเม้นต์ พบว่าผลการเปรียบเทียบทั้งสองมีความสอดคล้องกันโดยมีค่าความคลาดเคลื่อนของการรับแรงสูงสุดประมาณ 15% จากนั้นศึกษาผลการแปรผันระยะห่างและความสูงของลอนต่อความแข็งแรงของแผ่นกระดาษลูกฟูก โดยวิธีไฟไนเอลิเม้นต์

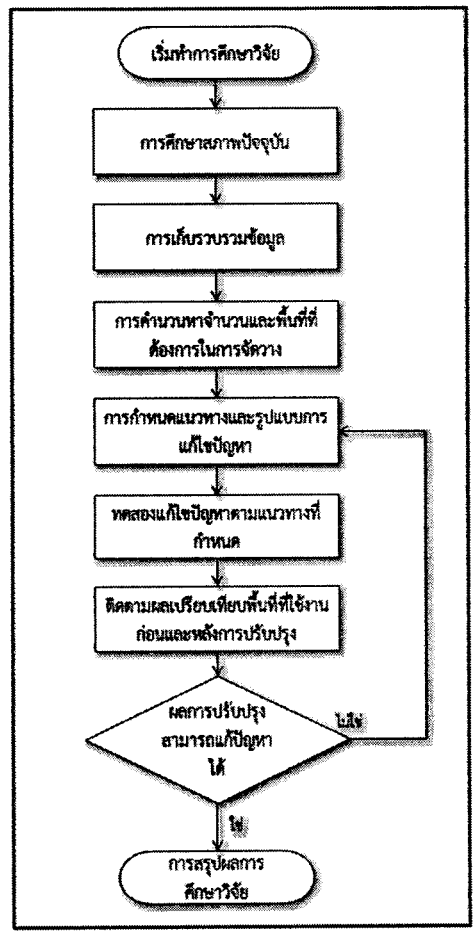
ผลที่ได้จากการเปรียบเทียบผลการทดสอบระหว่างการทดลองและวิธีไฟไนเอลิเม้นต์ โดยการทดสอบค่าการการรับแรงกดในแนวนอนและแนวตั้ง ของแผ่นกระดาษลูกฟูกพบว่าพบว่าผลทั้งสองมีความสอดคล้องกันจากนั้นได้ทาการศึกษาผลของระยะห่างของลอนและความสูงของลอน ของกระดาษลูกฟูกต่อความแข็งแรงของแผ่นกระดาษลูกฟูก ได้ถูกจัดทำขึ้นโดยวิธีไฟไนต์เอลิเม้นต์และมีการเปลี่ยนแปลงค่าระยะความกว้างของลอนและความสูงของลอน ผลลัพธ์ที่ได้พบว่าค่าระยะความกว้างของลอนยิ่งน้อยก็จะทำให้ความแข็งแรงของแผ่นกระดาษลูกฟูกมีค่า

368866

เพิ่มขึ้น ในขณะที่ค่าระยะความสูงของลอนยิ่งมาก ค่าความแข็งแรงของแผ่นกระดาษลูกฟูกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

# บทที่ 3
# วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บงานระหว่างกระบวนการผลิต (Work-In-Process) ของบริษัท เอบีซี จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทที่ทำการผลิตเส้นฟิล์มที่ใช้ในบรรจุภัณฑ์กล่องนม โดยที่การจัดเก็บปัจจุบันเป็น การจัดเก็บแบบกำหนดพื้นที่ หรือ Dedicated Storage Location Policy และการศึกษาครั้งนี้ได้นำวิธีการจัดเก็บแบบใหม่มาใช้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดวาง งานระหว่างกระบวนการผลิตและให้เกิดอรรถประโยชน์ด้านการใช้พื้นที่ (Space Utility) ที่มีอยู่อย่างจำกัดให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด เพื่อรองรับกับการผลิตที่เพิ่มมากขึ้น โดยใช้ การจัดเก็บแบบใช้พื้นที่ร่วมกัน หรือ Shared Storage Location Policy และมีขั้นตอนการดำเนินการศึกษาวิจัยดังต่อไปนี้




ภาพที่ 3-1 แผนการดำเนินการศึกษาวิจัย

1. การศึกษาสภาพปัจจุบัน
2. การเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การคำนวนหาจำนวนและพื้นที่ที่ต้องการในการจัดวาง
4. การกำหนดแนวทางและรูปแบบการแก้ไขปัญหา
5. การทดลองแก้ไขปัญหาตามแนวทางที่กำหนด
6. การติดตามผลและเปรียบเทียบพื้นที่ที่ใช้งานก่อนและหลังการปรับปรุง
7. การสรุปผลการศึกษาวิจัย

## การศึกษาสภาพปัจจุบัน

เป็นการศึกษาสภาพก่อนการปรับปรุงแก้ไข โดยเป็นการศึกษาข้อจำกัดในการดำเนินงานต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น พื้นที่ที่ใช้ในการจัดวางงานระหว่างกระบวนการผลิตทั้งหมด ขั้นตอนและกระบวนการผลิตในแต่ละสถานี เพื่อทำการกำหนดขอบเขตของการศึกษาวิจัย

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

เป็นการเก็บรวมรวมข้อมูล ของจำนวนและพื้นที่ ที่ต้องการใช้ในการจัดวางของงานระหว่างกระบวนการผลิต โดยแบ่งชนิดของงานระหว่างกระบวนการผลิต ออกเป็น 3 SKU ดังนี้

1. Jumbo Roll Side-1
2. Jumbo Roll Side-2
3. Semi Roll Pallet

รวมถึงการศึกษาข้อจำกัดต่าง ๆ ที่เป็นปัจจัยของปัญหาในกระบวนการผลิตและส่วนอื่น ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่ในการจัดเก็บชิ้นงานเหล่านี้ ไม่ว่าจะเป็นด้านกำลังการผลิตในสถานีงานต่าง ๆ และการวางแผนการผลิต เป็นต้น

## การคำนวนหาจำนวนและพื้นที่ที่ต้องการในการจัดวาง

ทำการคำนวนหาจำนวนและพื้นที่ที่ต้องการในการจัดวางงานระหว่างกระบวนการผลิตทั้ง 3 SKU ตามประมาณการยอดการสั่งซื้อในปี พ.ศ. 2558 ในการจัดวางทั้งแบบ การจัดวางแบบกำหนดพื้นที่ Dedicated Storage Location Policy และการจัดวางแบบใช้พื้นที่ร่วมกัน Shared Storage Location Policy โดยคำนวนเป็นแบบรายสัปดาห์ (52 สัปดาห์ต่อปี)

## การกำหนดแนวทางและรูปแบบการแก้ไขปัญหา

ในการศึกษาวิจัยนี้ จะกำหนดให้การจัดวางงานระหว่างกระบวนการผลิตเป็นแบบการจัดวางแบบใช้พื้นที่ร่วมกัน Shared Storage Location Policy และทำการวาง Semi Roll Pallet ซ้อนกัน (Stacking) เพื่อให้มีการใช้งานพื้นที่ภายในห้องจัดเก็บชิ้นงาน (Curing Room) อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด รวมถึงการออกแบบกระบวนการในการจัดวางให้ยังคงมีการจ่ายงานระหว่างกระบวนการผลิตนั้น ๆ เป็นแบบ FIFO (First In First Out) พร้อมทั้งทำการทดสอบคุณภาพของงาน Semi Roll Pallet เพื่อยืนยันคุณภาพของชิ้นงานว่าไม่มีความเสียหายเกิดขึ้นจากการวางซ้อนกัน

## การติดตามผลและเปรียบเทียบพื้นที่ที่ใช้งานก่อนและหลังการปรับปรุง

ทำการติดตามผลการดำเนินงาน แล้วทำการเปรียบเทียบจำนวนและพื้นที่ของการจัดวางทั้งแบบ การจัดวางแบบกำหนดพื้นที่ Dedicated Storage Location Policy และการจัดวางแบบใช้พื้นที่ร่วมกัน Shared Storage Location Policy โดยจะทำการเปรียบเทียบพื้นที่การจัดวางสูงสุดให้รอบปี พ.ศ. 2558 เพื่อหาวิธีการจัดวางที่เหมาะสมที่สุด

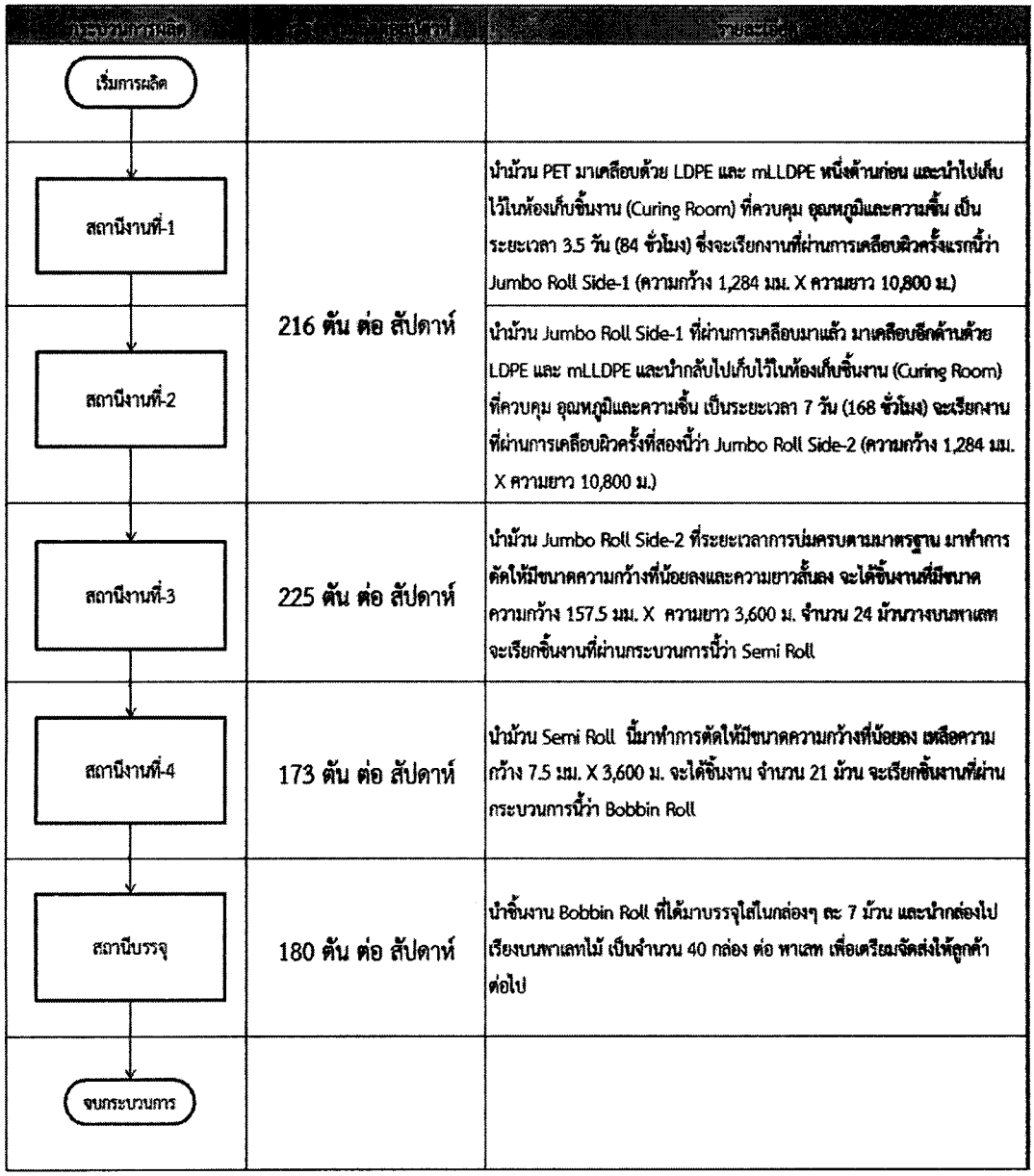
## การสรุปผลการศึกษาวิจัย

ทำการสรุปผลของการศึกษาวิจัย โดยอ้างอิงจากข้อมูลที่ได้จากการคำนวนพื้นที่ที่ต้องการในการจัดวางงานระหว่างกระบวนการผลิตทั้ง 3 SKU ว่ามีเพียงพอหรือไม่ โดยที่ปริมาณการผลิตจะต้องสอดคล้องกับประมาณการยอดสั่งซื้อสินค้าของปี พ.ศ. 2558 ที่ได้มาคือประมาณ 8,100 ตัน ซึ่งจะทำให้ทราบถึงความสามารถในการใช้พื้นที่ภายในห้องจัดเก็บชิ้นงาน (Curing Room) ว่ามีเพียงพอกับความต้องการหรือไม่และการจัดเก็บแบบใดที่เหมาะสมที่สุดในการจัดเก็บชิ้นงานนี้

# บทที่ 4
# ผลการวิจัย

## ลักษณะทั่วไปของบริษัทกรณีศึกษา

บริษัท เอบีซี จำกัด เป็นบริษัทที่ผลิตชิ้นส่วนของบรรจุภัณฑ์กล่องนม และเป็นบริษัทข้ามชาติที่ได้มาตั้งฐานการผลิตในประเทศไทย ซึ่งจะมีกระบวนการผลิตหลักดังแสดงในภาพที่ 4-1



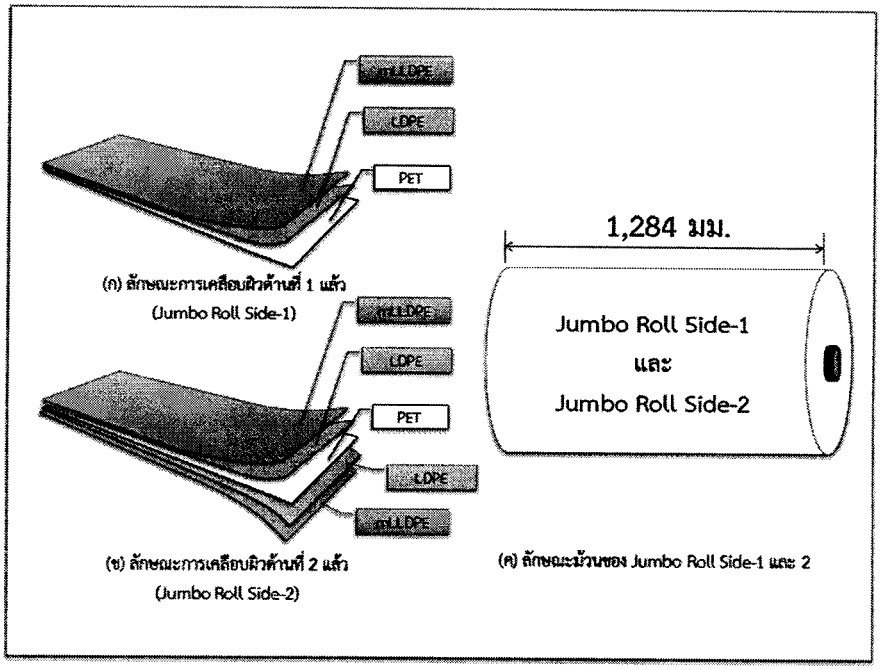

ภาพที่ 4-1 กระบวนการผลิตชิ้นงานของบริษัท เอบีซี จำกัด

ซึ่งจะมีบริษัทในเคลือที่ผลิตชิ้นงานแบบเดียวกันนี้อยู่ต่างประเทศด้วย และในปี พ.ศ. 2558 นี้ บริษัทในประเทศไทยได้รับประมาณการปริมาณยอดการสั่งซื้อสินค้าเป็นจำนวน 8,100 ตัน เพิ่มขึ้นจากปีที่ผ่านมาถึงร้อยละ 8 (ปริมาณยอดการสั่งซื้อสินค้าในปี พ.ศ. 2557 คือ 7,500 ตัน) จึงทำให้ฝ่ายวางแผนการผลิตและฝ่ายผลิตจะต้องมีการวางแผนเพื่อรองรับกับปริมาณของสินค้าที่จะต้องเพิ่มมากขึ้น โดยที่จะมีการเพิ่มความเร็วในการผลิตของเครื่องจักร ในสถานีงานที่ 1 และ 2 จาก ความเร็ว 450 เมตรต่อนาที เป็น 500 เมตรต่อนาที (การเพิ่มความเร็วในการผลิตนี้ทางบริษัทได้ทำการทดลองและตรวจสอบผลทางด้านคุณภาพผ่านเป็นที่เรียบร้อยแล้ว) จะทำให้เครื่องจักรมีกำลังการผลิตต่อปีเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าในปี พ.ศ. 2558 และสามารถรองรับต่อความต้องการของลูกค้าที่จะเพิ่มขึ้นในปีต่อไปอีกด้วย

**ลักษณะของผลิตภัณฑ์**

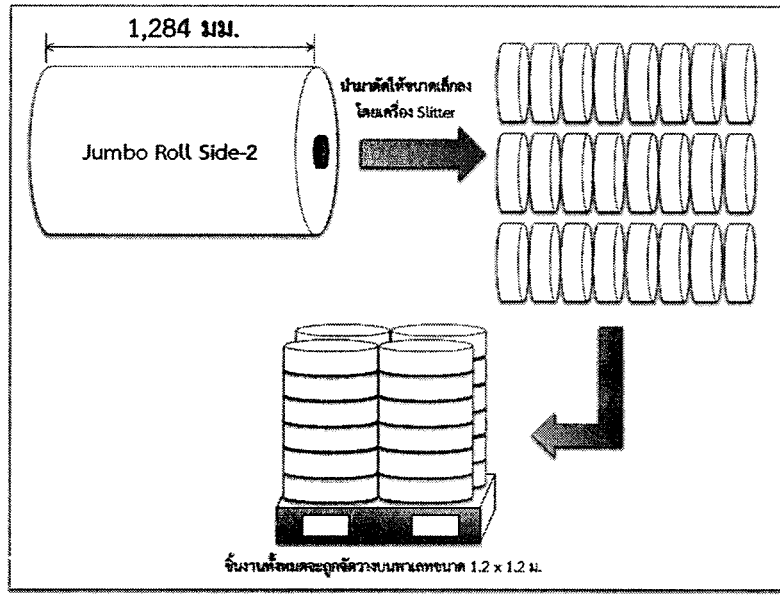
1. Jumbo Roll Side 1 คือ ชิ้นงาน PET ฟิล์ม ที่ผ่านการเคลือบผิวมาแล้ว 1 ด้าน ด้วย mLLDPE และ LDPE มีลักษณะเป็นม้วน ความกว้าง 1,284 มม. และ ความยาว 10,800 ม. ดังภาพที่ 4.2

2. Jumbo Roll Side 2 คือ ชิ้นงาน Jumbo Roll Side 1 ที่นำมาเคลือบผิวอีกด้าน ด้วย mLLDPE และ LDPE มีลักษณะเป็นม้วน ความกว้าง 1,284 มม. และ ความยาว 10,800 ม. ดังภาพที่ 4-2



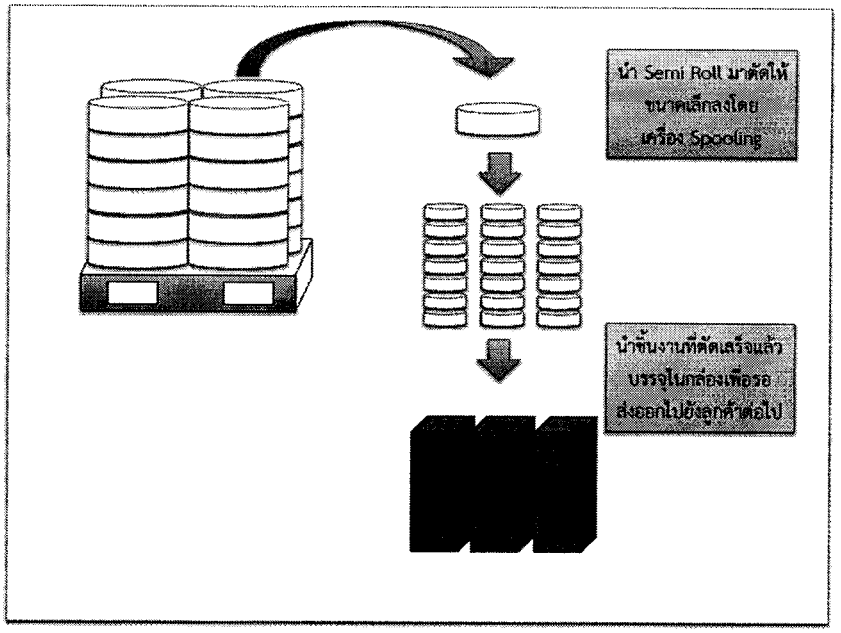

ภาพที่ 4-2 ลักษณะชิ้นงาน Jumbo Roll Side 1 และ 2

3. Semi Roll Pallet คือ ชิ้นงาน Jumbo Roll Side 2 ที่นำมาตัดให้มีขนาดเล็กลง จะได้เป็น Semi Roll ที่มีลักษณะเป็นม้วน ความกว้าง 157.5 มม. และ ความยาว 3,600 ม. จำนวน 24 ม้วน แล้วจะถูกนำไปวางบนพาเลท ดังภาพที่ 4-3




ภาพที่ 4-3 ลักษณะชิ้นงาน Semi Roll

4. Bobbin Roll คือ การนำชิ้นงาน Semi Roll มาตัดอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้มีความกล้าง 7.5 มม. และ ความยาว 3,600 มม. เป็นจำนวน 21 ม้วน แล้วจะนำไปบรรจุลงกล่อง พร้อมส่งขายให้กับลูกค้า โดยแต่ละกล่องจะบรรจุกล่องละ 7 ม้วน ดังภาพที่ 4-4




ภาพที่ 4-4 ลักษณะชิ้นงาน Strip Bobbin

## การเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

1. แผนการผลิต การสั่งซื้อและการจัดส่งวัตถุดิบ

การผลิตของบริษัทจะแบบออกเป็น 3 กะการทำงาน ดังต่อไปนี้

กะที่หนึ่ง เวลา 0:00 น. ถึง 8:00 น.

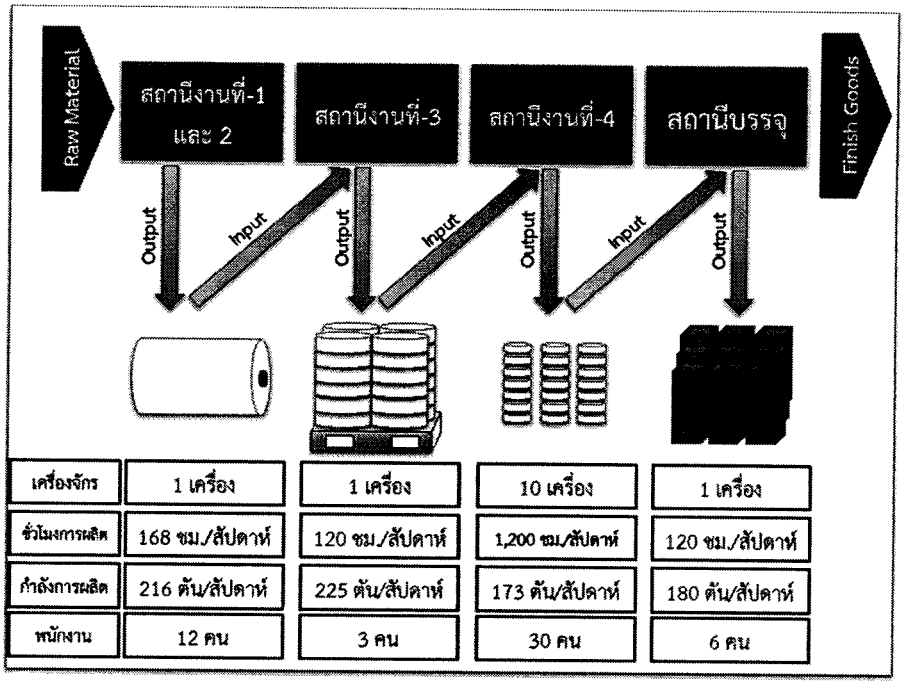
กะที่สอง เวลา 8:00 น. ถึง 16:00 น.

กะที่สาม เวลา 16:00 น. ถึง 24:00 น.

การจัดส่งวัตถุดิบนั้นจะนำเข้าจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ และการนำเข้าจะเป็นการนำเข้าโดยการขนส่งทางเรือ เพื่อให้ได้ต้นทุนการขนส่งที่ต่ำ แต่หากแผนการผลิตไม่มีความแน่นอนก็จะทำให้แผนการสั่งซื้อและการขนส่งวัตถุดิบนั้นเป็นไปอย่างยากลำบาก อาจทำให้เกิดเหตุการณ์วัตถุดิบไม่เพียงพอต่อการผลิต หรือมีวัตถุดิบในคลังมากเกินไป

2. กำลังการผลิตของแต่ละสถานี

กำลังการผลิตของแต่ละสถานีนั้นมีความแตกต่างกันโดยที่ สถานีงานที่ 1 และ 2 ที่ทำการเคลือบผิวงานทั้งสองด้านจะมีกำลังการผลิตอยู่ที่ 216 ตันต่อสัปดาห์, สถานีงานที่ 3 กำลังการผลิตเท่ากับ 225 ตันต่อสัปดาห์, สถานีงานที่ 4 กำลังการผลิตเท่ากับ 173 ตันต่อสัปดาห์ และ สถานีบรรจุจะมีกำลังการผลิตอยู่ที่ 180 ตันต่อสัปดาห์ ดังแสดงในภาพที่ 4-5




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| เครื่องจักร | 1 เครื่อง | 1 เครื่อง | 10 เครื่อง | 1 เครื่อง |
| ชั่วโมงการผลิต | 168 ชม./สัปดาห์ | 120 ชม./สัปดาห์ | 1,200 ชม./สัปดาห์ | 120 ชม./สัปดาห์ |
| กำลังการผลิต | 216 ตัน/สัปดาห์ | 225 ตัน/สัปดาห์ | 173 ตัน/สัปดาห์ | 180 ตัน/สัปดาห์ |
| พนักงาน | 12 คน | 3 คน | 30 คน | 6 คน |

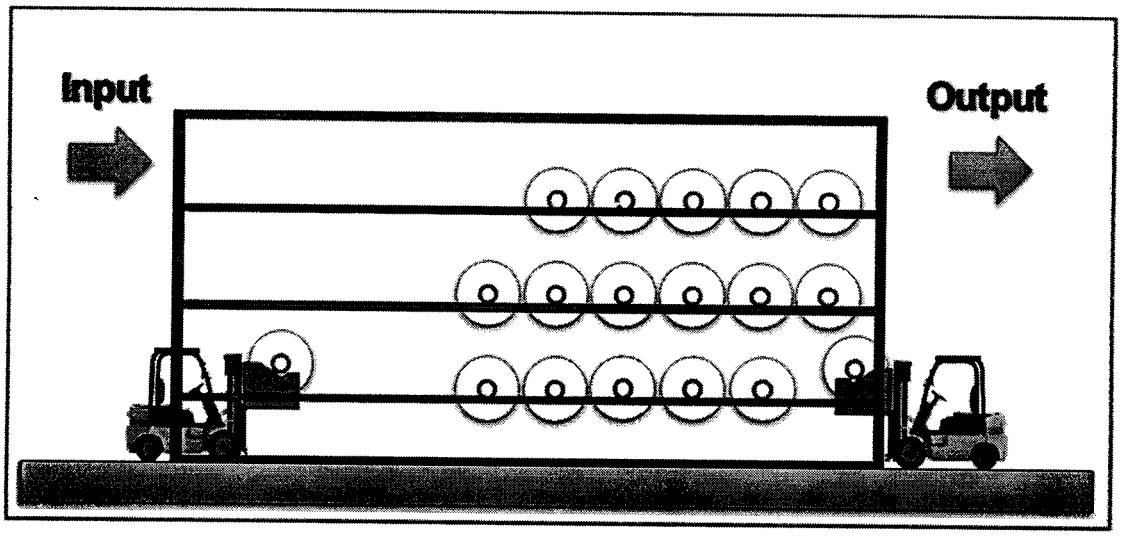
**ภาพที่** 4-5 กระบวนการผลิตและกำลังการผลิตของแต่ละสถานี

3. พื้นที่ในการจัดเก็บชิ้นงาน

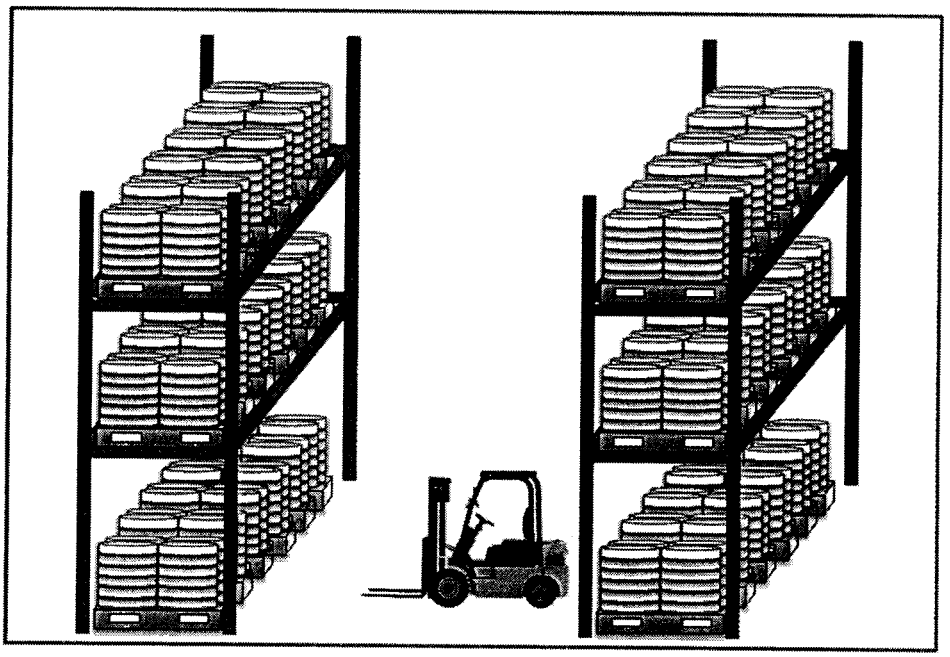
ห้องเก็บชิ้นงาน (Curing Room) คือ ห้องที่ใช้ในการเก็บชิ้นงาน Jumbo Roll Side 1, Jumbo Roll Side 2 และ Semi Roll Pallet โดยห้องนี้จะต้องมีการควบคุมอุณหภูมิที่ 25-27 $^{o}$C และความชื้นที่ 35-38%RH เพื่อมิให้เกิดความเสียหายต่อชิ้นงานเนื่องจากการแยกชั้นของแผ่นฟิล์มหลังกระบวนการเคลือบ

- พื้นที่ใช้งานภายในห้องมีขนาดเท่ากับ 292 ตารางเมตร (เป็นพื้นที่ในการจัดวางงาน Jumbo Roll Side 1 และ 2 เท่ากับ 269 ตารางเมตร, พื้นที่ในการจัดวางงาน Semi Roll Pallet เท่ากับ 23 ตารางเมตร)

- อุปกรณ์ภายในห้องจะมี Drive-in Rack ที่สามารถจัดวาง งาน Jumbo Roll Side 1 และ 2 (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางม้วน 1 เมตร กว้าง 1.284 เมตร) รวมกันได้สูงสุด 624 ม้วน และมี Pallet Rack ที่สามารถจัดวาง Semi Roll Pallet ได้สูงสุด 48 พาเลท (ขนาดพาเลท 1.2 x 1.2 เมตร)



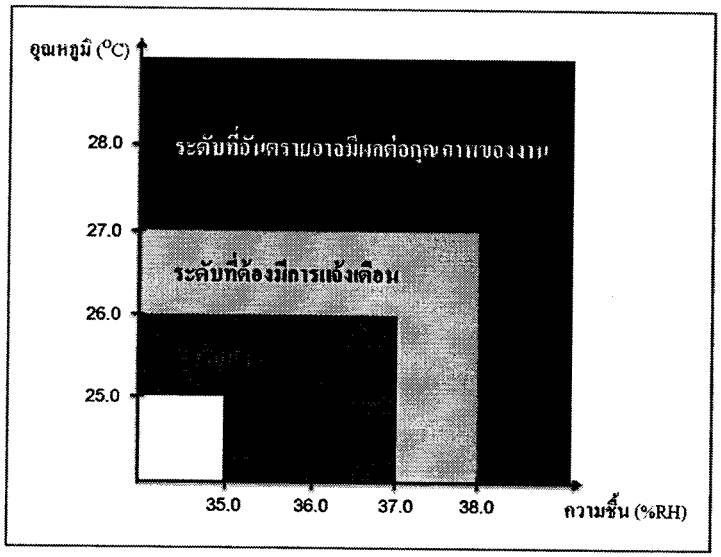

**ภาพที่** 4-6 ลักษณะของ Drive-in Rack และการจัดวาง Jumbo Roll



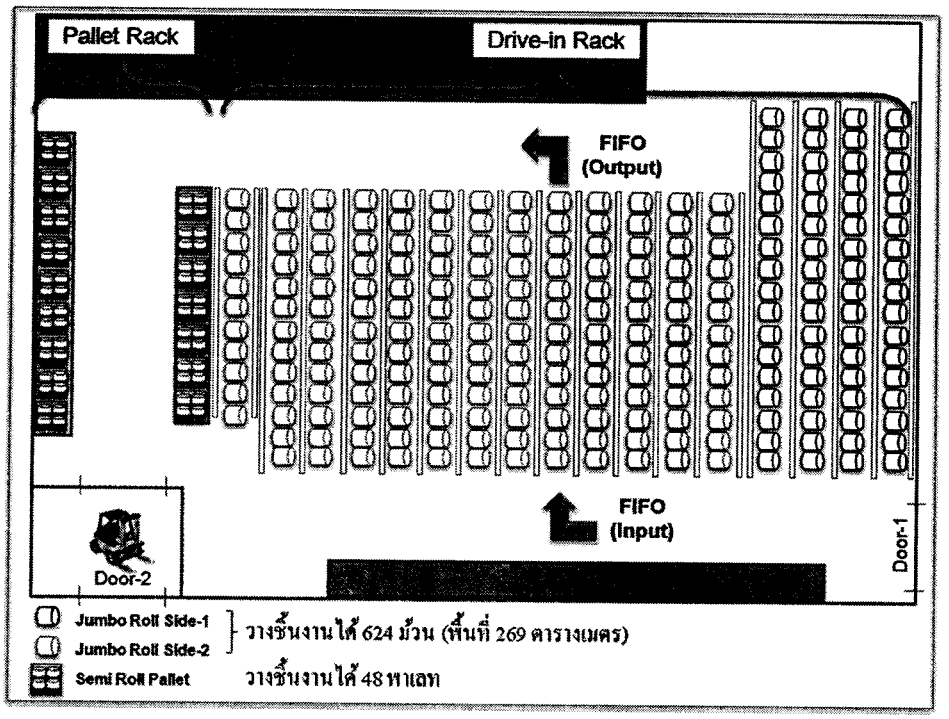
**ภาพที่** 4-7 ลักษณะของ Pallet Rack และการจัดวาง Semi Roll Pallet

ปัญหาของบริษัทตัวอย่างนี้คือ ในกระบวนการ สถานีงานที่ 1 และ 2 จะต้องนำชิ้นงานที่ผ่านกระบวนการแล้วไปทำการเก็บไว้ในห้องที่มีการควบคุมอุณหภูมิที่ 25-27 $^{o}$C และความชื้นที่ 35-38 %RH (Curing Room) ดังแสดงในภาพที่ 4-8 โดยในห้องสามารถเก็บ Jumbo Roll Side 1 และ Jumbo Roll Side 2 รวมกันได้ไม่เกิน 624 ม้วน จะถูกจัดวางบน Drive-in Rack (1 ม้วนมีน้ำหนัก

ประมาณ 1 ตัน) นอกจากนี้ยังมีการเก็บชิ้นงาน Semi Roll ที่ผ่านกระบวนการ Slitter ได้ไม่เกิน 48 พาเลท จะถูกจัดวางบน Pallet Rack (1 พาเลทมีน้ำหนักประมาณ 1 ตัน) ซึ่งเป็นการจัดวางแบบกำหนดพื้นที่ Dedicated Storage Location Policy ดังแสดงในภาพที่ 4-9




ภาพที่ 4-8 การควบคุมอุณหภูมิและความชื้นภายในห้องจัดเก็บชิ้นงาน (Curing Room)




ภาพที่ 4-9 แผนผังของห้องจัดเก็บชิ้นงาน (Curing Room)

จะเห็นได้ว่าปริมาณพื้นที่จัดเก็บของชิ้นงาน Semi Roll มีปริมาณพื้นที่ค่อนข้างน้อยและหากมีการผลิตชิ้นงานจาก สถานีงานที่ 1 และ สถานีงานที่ 2 ออกมาอย่างต่อเนื่อง ก็จะทำให้พื้นที่ในการวางชิ้นงาน Jumbo Roll Side 1 และ Jumbo Roll Side 2 ไม่เพียงพอเนื่องจาก สถานีงานที่ 3 ไม่สามารถดึงเอางานที่เป็น Jumbo Roll Side 2 ออกไปผลิตไม่ได้ เพราะพื้นที่การจัดวาง Semi Roll ไม่เพียงพอ ดังแสดงในตารางที่ 4-1 จะเห็นว่า พื้นที่ในการจัดวางชิ้นงานรวมสูงสุดจะเท่ากับ 472.9 ตารางเมตร (ช่วงต้นของสัปดาห์ที่ 47) แต่พื้นที่ภายในห้องสามารถใช้ได้เพียง 292 ตารางเมตร เท่านั้น และจากภาพที่ 4-10 จะเห็นว่าปริมาณความต้องการใช้พื้นที่ภายในห้องจะเพิ่มขึ้นเรื่อยจนสูงกว่าความจุที่ของพื้นที่ที่สามารถเก็บได้อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย

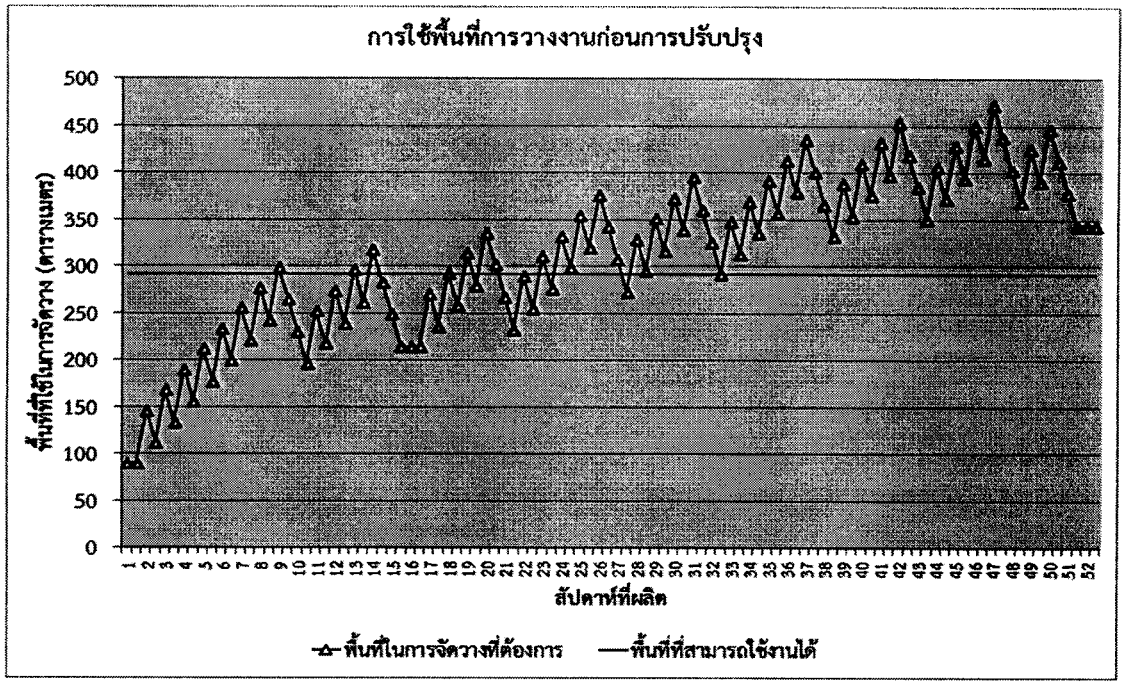
หากพื้นที่ในการจัดวาง Semi Roll ไม่เพียงพอ จำเป็นจะต้องวาง Semi Roll ช่องของ Drive-in rack ที่ใช้วาง Jumbo Roll หรือตามพื้นที่ว่างที่เหลืออยู่ในภายในห้อง ซึ่งจะเกิดความไม่เป็นระเบียบเรียบร้อยและเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุจากการที่พนักงานขับรถยก (Forklift) ไปเฉี่ยวชนกับชิ้นงานได้ และหากพื้นที่การจัดวางยังไม่เพียงพออีกก็จะทำให้กระบวนการผลิตของ สถานีงานที่ 1 และ 2 จะต้องหยุดการผลิตเพื่อรอให้มีพื้นที่ในการจัดวางชิ้นงาน ซึ่งจะทำให้เกิดของเสียขึ้นเป็นจำนวนมาก ไม่ว่าจะเป็นฟิล์มที่ผ่านการหลอมที่จะต้องพ่นออกมาตลอดเวลา รวมถึงพลังงานที่ใช้ในการเดินเครื่องอีกเป็นจำนวนมาก แต่ไม่สามารถผลิตงานชิ้นงานออกมาได้

# ตารางที่ 4-1 การคำนวณปริมาณชิ้นงานที่ผลิตและความต้องการพื้นที่ก่อนการปรับปรุง

| สัปดาห์ที่ทำการผลิต | จำนวนวันที่ผลิต | การผลิตสถานีงานที่-1 (ม้วน) | การผลิตสถานีงานที่-2 (ม้วน) | ปริมาณ Stock Side_1 (ม้วน) | ปริมาณ Stock Side_2 (ม้วน) | ปริมาณรวม Stock Jumbo Roll (ม้วน) | การผลิต สถานีงานที่-3 (ทาสเตร) | ปริมาณ Stock Semi Roll (ทาสเตร) | การผลิต สถานีงานที่-4 (ตัน) | ปริมาณ Finished Goods (ตัน) | ปริมาณพื้นที่ที่ต้องการของ Jumbo Roll ($m^2$) | ปริมาณพื้นที่ที่ต้องการของ Semi Roll ($m^2$) | ปริมาณพื้นที่ที่ต้องการทั้งหมด ($m^2$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ปริมาณ Stock ตั้งต้น | | 0 | 0 | 0 | 216 | 216 | 0 | 48 | 0 | 200 | 90.7 | 0.0 | 90.7 |
| | | | | | 216 | 216 | | 48 | | 200 | 90.7 | 0.0 | 90.7 |
| | | | | | 216 | 216 | | 48 | | 200 | 90.7 | 0.0 | 90.7 |
| WW2 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 128 | 344 | 88 | 50 | 86 | 286 | 144.5 | 2.5 | 147.0 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 256 | 256 | 88 | 52 | 86 | 373 | 107.5 | 5.0 | 112.6 |
| WW3 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 168 | 384 | 88 | 53 | 86 | 459 | 161.3 | 7.6 | 168.8 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 296 | 296 | 88 | 55 | 86 | 545 | 124.3 | 10.1 | 134.4 |
| WW4 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 208 | 424 | 88 | 57 | 86 | 631 | 178.1 | 12.6 | 190.7 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 336 | 336 | 88 | 59 | 86 | 718 | 141.1 | 15.1 | 156.2 |
| WW5 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 248 | 464 | 88 | 60 | 86 | 804 | 194.9 | 17.6 | 212.5 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 376 | 376 | 88 | 62 | 86 | 890 | 157.9 | 20.2 | 178.1 |
| WW6 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 288 | 504 | 88 | 64 | 86 | 976 | 211.7 | 22.7 | 234.4 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 416 | 416 | 88 | 66 | 86 | 1,063 | 174.7 | 25.2 | 199.9 |
| WW7 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 328 | 544 | 88 | 67 | 86 | 1,149 | 228.5 | 27.7 | 256.2 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 456 | 456 | 88 | 69 | 86 | 1,235 | 191.5 | 30.2 | 221.8 |
| WW8 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 368 | 584 | 88 | 71 | 86 | 1,321 | 245.3 | 32.8 | 278.0 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 496 | 496 | 88 | 73 | 86 | 1,408 | 208.3 | 35.3 | 243.6 |
| WW9 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 408 | 624 | 88 | 74 | 86 | 1,494 | 262.1 | 37.8 | 299.9 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 536 | 536 | 88 | 76 | 86 | 1,580 | 225.1 | 40.3 | 265.4 |
| | | | | | 448 | 448 | 88 | 78 | 86 | 1,666 | 188.2 | 42.8 | 231.0 |
| | | | | | 360 | 360 | 88 | 80 | 86 | 1,753 | 151.2 | 45.4 | 196.6 |
| WW11 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 272 | 488 | 88 | 81 | 86 | 1,839 | 205.0 | 47.9 | 252.8 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 400 | 400 | 88 | 83 | 86 | 1,925 | 168.0 | 50.4 | 218.4 |
| WW12 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 312 | 528 | 88 | 85 | 86 | 2,011 | 221.8 | 52.9 | 274.7 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 440 | 440 | 88 | 87 | 86 | 2,098 | 184.8 | 55.4 | 240.2 |
| WW13 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 352 | 568 | 88 | 88 | 86 | 2,184 | 238.6 | 58.0 | 296.5 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 480 | 480 | 88 | 90 | 86 | 2,270 | 201.6 | 60.5 | 262.1 |
| WW14 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 392 | 608 | 88 | 92 | 86 | 2,356 | 255.4 | 63.0 | 318.4 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 520 | 520 | 88 | 94 | 86 | 2,443 | 218.4 | 65.5 | 283.9 |
| | | | | | 432 | 432 | 88 | 95 | 86 | 2,529 | 181.4 | 68.0 | 249.5 |
| | | | | | 344 | 344 | 88 | 97 | 86 | 2,615 | 144.5 | 70.6 | 215.0 |
| | | | | | | | | 97 | | | 144.5 | 70.6 | 215.0 |
| | | | | | | | | 97 | | | 144.5 | 70.6 | 215.0 |
| WW17 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 256 | 472 | 88 | 99 | 86 | 2,701 | 198.2 | 73.1 | 271.3 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 384 | 384 | 88 | 101 | 86 | 2,788 | 161.3 | 75.6 | 236.9 |
| WW18 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 296 | 512 | 88 | 102 | 86 | 2,874 | 215.0 | 78.1 | 293.2 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 424 | 424 | 88 | 104 | 86 | 2,960 | 178.1 | 80.6 | 258.7 |
| WW19 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 336 | 552 | 88 | 106 | 86 | 3,046 | 231.8 | 83.2 | 315.0 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 464 | 464 | 88 | 108 | 86 | 3,133 | 194.9 | 85.7 | 280.6 |
| WW20 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 376 | 592 | 88 | 109 | 86 | 3,219 | 248.6 | 88.2 | 336.8 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 504 | 504 | 88 | 111 | 86 | 3,305 | 211.7 | 90.7 | 302.4 |
| | | | | | 416 | 416 | 88 | 113 | 86 | 3,391 | 174.7 | 93.2 | 268.0 |
| | | | | | 328 | 328 | 88 | 115 | 86 | 3,478 | 137.8 | 95.8 | 233.5 |
| WW22 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 240 | 456 | 88 | 116 | 86 | 3,564 | 191.5 | 98.3 | 289.8 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 368 | 368 | 88 | 118 | 86 | 3,650 | 154.6 | 100.8 | 255.4 |
| WW23 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 280 | 496 | 88 | 120 | 86 | 3,736 | 208.3 | 103.3 | 311.6 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 408 | 408 | 88 | 122 | 86 | 3,823 | 171.4 | 105.8 | 277.2 |
| WW24 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 320 | 536 | 88 | 123 | 86 | 3,909 | 225.1 | 108.4 | 333.5 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 448 | 448 | 88 | 125 | 86 | 3,995 | 188.2 | 110.9 | 299.0 |
| WW25 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 360 | 576 | 88 | 127 | 86 | 4,081 | 241.9 | 113.4 | 355.3 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 488 | 488 | 88 | 129 | 86 | 4,168 | 205.0 | 115.9 | 320.9 |
| WW26 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 400 | 616 | 88 | 130 | 86 | 4,254 | 258.7 | 118.4 | 377.2 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 528 | 528 | 88 | 132 | 86 | 4,340 | 221.8 | 121.0 | 342.7 |

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

| สัปดาห์ที่กำหนดผลิต | จำนวนวันที่ผลิต | การผลิต สถานีงานที่-1 (ม้วน) | การผลิต สถานีงานที่-2 (ม้วน) | ปริมาณ Stock Side_1 (ม้วน) | ปริมาณ Stock Side_2 (ม้วน) | ปริมาณรวม Stock Jumbo Roll (ม้วน) | การผลิต สถานีงานที่-3 (ทแยก) | ปริมาณ Stock Semi Roll (ทแยก) | การผลิต สถานีงานที่-4 (ตัน) | ปริมาณ Finished Goods (ตัน) | ปริมาณพื้นที่ ต้องการของ Jumbo Roll ($m^2$) | ปริมาณพื้นที่ ต้องการของ Semi Roll ($m^2$) | ปริมาณพื้นที่ ต้องการทั้งหมด ($m^2$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 440 | 440 | 88 | 134 | 86 | 4,426 | 184.8 | 123.5 | 308.3 |
| | | | | | 352 | 352 | 88 | 136 | 86 | 4,513 | 147.8 | 126.0 | 273.8 |
| WW28 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 264 | 480 | 88 | 137 | 86 | 4,599 | 201.6 | 128.5 | 330.1 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 392 | 392 | 88 | 139 | 86 | 4,685 | 164.6 | 131.0 | 295.7 |
| WW29 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 304 | 520 | 88 | 141 | 86 | 4,771 | 218.4 | 133.6 | 352.0 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 432 | 432 | 88 | 143 | 86 | 4,858 | 181.4 | 136.1 | 317.5 |
| WW30 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 344 | 560 | 88 | 144 | 86 | 4,944 | 235.2 | 138.6 | 373.8 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 472 | 472 | 88 | 146 | 86 | 5,030 | 198.2 | 141.1 | 339.4 |
| WW31 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 384 | 600 | 88 | 148 | 86 | 5,116 | 252.0 | 143.6 | 395.6 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 512 | 512 | 88 | 150 | 86 | 5,203 | 215.0 | 146.2 | 361.2 |
| | | | | | 424 | 424 | 88 | 151 | 86 | 5,289 | 178.1 | 148.7 | 326.8 |
| | | | | | 336 | 336 | 88 | 153 | 86 | 5,375 | 141.1 | 151.2 | 292.3 |
| WW33 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 248 | 464 | 88 | 155 | 86 | 5,461 | 194.9 | 153.7 | 348.6 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 376 | 376 | 88 | 157 | 86 | 5,548 | 157.9 | 156.2 | 314.2 |
| WW34 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 288 | 504 | 88 | 158 | 86 | 5,634 | 211.7 | 158.8 | 370.4 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 416 | 416 | 88 | 160 | 86 | 5,720 | 174.7 | 161.3 | 336.0 |
| WW35 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 328 | 544 | 88 | 162 | 86 | 5,806 | 228.5 | 163.8 | 392.3 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 456 | 456 | 88 | 164 | 86 | 5,893 | 191.5 | 166.3 | 357.8 |
| WW36 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 368 | 584 | 88 | 165 | 86 | 5,979 | 245.3 | 168.8 | 414.1 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 496 | 496 | 88 | 167 | 86 | 6,065 | 208.3 | 171.4 | 379.7 |
| WW37 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 408 | 624 | 88 | 169 | 86 | 6,151 | 262.1 | 173.9 | 436.0 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 536 | 536 | 88 | 171 | 86 | 6,238 | 225.1 | 176.4 | 401.5 |
| | | | | | 448 | 448 | 88 | 172 | 86 | 6,324 | 188.2 | 178.9 | 367.1 |
| | | | | | 360 | 360 | 88 | 174 | 86 | 6,410 | 151.2 | 181.4 | 332.6 |
| WW39 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 272 | 488 | 88 | 176 | 86 | 6,496 | 205.0 | 184.0 | 388.9 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 400 | 400 | 88 | 178 | 86 | 6,583 | 168.0 | 186.5 | 354.5 |
| WW40 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 312 | 528 | 88 | 179 | 86 | 6,669 | 221.8 | 189.0 | 410.8 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 440 | 440 | 88 | 181 | 86 | 6,755 | 184.8 | 191.5 | 376.3 |
| WW41 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 352 | 568 | 88 | 183 | 86 | 6,841 | 238.6 | 194.0 | 432.6 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 480 | 480 | 88 | 185 | 86 | 6,928 | 201.6 | 196.6 | 398.2 |
| WW42 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 392 | 608 | 88 | 186 | 86 | 7,014 | 255.4 | 199.1 | 454.4 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 520 | 520 | 88 | 188 | 86 | 7,100 | 218.4 | 201.6 | 420.0 |
| | | | | | 432 | 432 | 88 | 190 | 86 | 7,186 | 181.4 | 204.1 | 385.6 |
| | | | | | 344 | 344 | 88 | 192 | 86 | 7,273 | 144.5 | 206.6 | 351.1 |
| WW44 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 256 | 472 | 88 | 193 | 86 | 7,359 | 198.2 | 209.2 | 407.4 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 384 | 384 | 88 | 195 | 86 | 7,445 | 161.3 | 211.7 | 373.0 |
| WW45 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 296 | 512 | 88 | 197 | 86 | 7,531 | 215.0 | 214.2 | 429.2 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 424 | 424 | 88 | 199 | 86 | 7,618 | 178.1 | 216.7 | 394.8 |
| WW46 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 336 | 552 | 88 | 200 | 86 | 7,704 | 231.8 | 219.2 | 451.1 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 464 | 464 | 88 | 202 | 86 | 7,790 | 194.9 | 221.8 | 416.6 |
| WW47 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 376 | 592 | 88 | 204 | 86 | 7,876 | 248.6 | 224.3 | 472.9 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 504 | 504 | 88 | 206 | 86 | 7,963 | 211.7 | 226.8 | 438.5 |
| | | | | | 416 | 416 | 88 | 207 | 86 | 8,049 | 174.7 | 229.3 | 404.0 |
| | | | | | 328 | 328 | 88 | 209 | 86 | 8,135 | 137.8 | 231.8 | 369.6 |
| WW49 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 240 | 456 | 88 | 211 | 86 | 8,221 | 191.5 | 234.4 | 425.9 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 368 | 368 | 88 | 213 | 86 | 8,308 | 154.6 | 236.9 | 391.4 |
| WW50 | 3.5 Days | 216 | 0 | 216 | 280 | 496 | 88 | 214 | 86 | 8,394 | 208.3 | 239.4 | 447.7 |
| | 3.5 Days | 0 | 216 | 0 | 408 | 408 | 88 | 216 | 86 | 8,480 | 171.4 | 241.9 | 413.3 |
| | | | | | 320 | 320 | 88 | 218 | 86 | 8,566 | 134.4 | 244.4 | 378.8 |
| | | | | | 232 | 232 | 88 | 220 | 86 | 8,653 | 97.4 | 247.0 | 344.4 |
| WW52 | 3.5 Days | | | | 232 | 232 | | 220 | | 8,653 | 97.4 | 247.0 | 344.4 |
| | 3.5 Days | | | | 232 | 232 | | 220 | | 8,653 | 97.4 | 247.0 | 344.4 |
| | | | 8,640 | | | | 8624 | | 8,653 | | | | |
| | | | | | | 8624 | | 220 | | | 824 | 2340 | 3164 |




ภาพที่ 4-10 ปริมาณการเคลื่อนไหวของพื้นที่ภายในห้องจัดเก็บชิ้นงาน (Curing Room) ก่อนทำการปรับปรุง

## การกำหนดแนวทางและรูปแบบการแก้ไขปัญหา

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นจะสามารถสรุปข้อจำกัดที่ในการกระบวนการผลิตและแนวทางในการแก้ไขปัญหาได้ดังนี้

1. ปัญหาด้านการวางแผนการผลิตและกำลังการผลิต

ดังที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า สถานีงานที่ 4 และสถานีบรรจุ จะเป็นคอขวด (Bottle neck) ของกระบวนการผลิตนี้ โดยแนวทางการแก้ไขปัญหาจะเปรียบเทียบกัน 2 แบบ คือ

- การเพิ่มกำลังการผลิตในสถานีงานที่ 4 และ สถานีบรรจุ
- การปรับตารางการผลิตของสถานีงานที่ 1 และ 2

1.1 การเพิ่มกำลังการผลิตในสถานีงานที่ 4 และ สถานีบรรจุ

ซึ่งหากจะขยายกำลังการผลิตในกระบวนการนี้จะต้องมีการเพิ่มให้เท่ากับกระบวนการที่ สถานีงานที่ 1 และ 2 แล้ว สถานีงานที่ 4 จะต้องมีการผลิตเพิ่มอีก 300 ชั่วโมง และสถานีบรรจุ จะต้องเพิ่มเวลาทำงานเป็น 24 ชั่วโมง ดังแสดงในการคำนวณ

**ตัวอย่าง**

กำลังการผลิตที่สถานีงานที่ 4 $= \frac{\text{ปริมาณการผลิตต่อสัปดาห์}}{\text{เวลาการผลิตรวมต่อสัปดาห์}}$

$= \frac{173}{1200}$

กำลังการผลิตที่สถานีงานที่ 4 = 0.144 ตันต่อชั่วโมง

กำลังการผลิตที่สถานีบรรจุ = 1.5 ตันต่อชั่วโมง

∴ หากต้องการจะเพิ่มกำลังการผลิตให้เท่ากับ สถานีงานที่ 1 และ 2 นั้นจะต้องเพิ่มระยะเวลาในการผลิตดังนี้

ชั่วโมงในการผลิตที่ต้องการ $= \frac{\text{ปริมาณการผลิตต่อสัปดาห์ของสถานีงานที่ 1 และ 2}}{\text{กำลังการผลิตที่สถานีงานที่ 4}}$

$= \frac{216}{0.144}$

ชั่วโมงในการผลิตที่ต้องการ$_{\text{สถานีงานที่-4}}$ = 1,500 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

ชั่วโมงในการผลิตที่ต้องการ$_{\text{สถานีบรรจุ}}$ = 144 ชั่วโมงต่อ สัปดาห์

ชั่วโมงในการผลิตเพิ่ม$_{\text{สถานีงานที่-4}}$ = 1,500 - 1,200 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

= 300 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

ชั่วโมงในการผลิตเพิ่ม$_{\text{สถานีบรรจุ}}$ = 144 - 120 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

= 24 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

ดังนั้น หากต้องการเพิ่มกำลังการผลิตให้เท่ากับกระบวนการหลักจำเป็นจะต้องเพิ่มชั่วโมงในการผลิตในสถานีงานที่ 4 เท่ากับ 300 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ และสถานีบรรจุ เท่ากับ 24 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (สถานีบรรจุใช้พนักงานในตำแหน่งนี้สองคน จึงทำให้ชั่วโมงการทำงานล่วงเวลาเท่ากับ 48 ชั่วโมงต่อสัปดาห์) ซึ่งการเพิ่มเวลานี้จะต้องให้พนักงานทำงานล่วงเวลาในช่วงวันหยุดเสาร์และอาทิตย์ และบริษัทจะมีค่าใช้จ่ายในส่วนนี้เพิ่มขึ้นเท่ากับ 33,300 บาทต่อสัปดาห์ (คำนวนจาก ค่าทำงานล่วงในอัตราปกติ, ค่ากะ และค่าอาหาร ที่พนักงานจะได้รับในช่วงการทำงานล่วงเวลา) ดังแสดงในตารางที่ 4-2 หากต้องการให้ผลิตต่อเนื่องทั้งหมด 40 สัปดาห์ต่อปี จะมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเท่ากับ 1,332,000 บาทต่อปี หรือทำการเพิ่มจำนวนพนักงานเพื่อรองรับระยะเวลาการผลิตที่เพิ่มขึ้น จะต้องเพิ่มพนักงานถึง 9 คน (คำนวณจากชั่วโมงการทำงานที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด 348 ชั่วโมง ต่อ สัปดาห์ หารด้วย พนักงานหนึ่งคนจะทำงาน 40 ชั่วโมงต่อสัปดาห์) หรือมีค่าใช้จ่ายประมาณ 1,800,000 บาทต่อปี

ตารางที่ 4-2 การคำนวนค่าใช้จ่ายต่อสัปดาห์ในการทำงานล่วงเวลา

| สถานีงาน | เวลาที่ต้องการในการผลิตเพิ่ม (ชม./สัปดาห์) | จำนวนเครื่องจักร (เครื่อง/สัปดาห์) | จำนวนพนักงานต่อเครื่องต่อกะ (คน) | จำนวนพนักงานทั้งหมด (คน) | ชั่วโมงการทำงานล่วงเวลารวมของพนักงาน (ชม./สัปดาห์) | ค่าใช้จ่ายในการทำงานล่วงเวลา (บาท/สัปดาห์) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| สถานีงานที่-1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| สถานีงานที่-2 | | | | | | |
| สถานีงานที่-3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| สถานีงานที่-4 | 300 | 10 | 1 | 30 | 300 | 28,500 |
| สถานีบรรจุ | 24 | 1 | 2 | 6 | 48 | 4,800 |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |

1.2 การปรับตารางการผลิตของสถานีงานที่ 1 และ 2

จากประมาณการปริมาณยอดขายที่ได้รับทั้งหมด 8,100 ตันต่อปี เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกำลังการผลิตของแต่ละสถานีงาน ก็จะได้จำนวนสัปดาห์การผลิตที่ต้องการดังตารางที่ 4-3 ซึ่งในหนึ่งปีจะมีสัปดาห์การทำงานทั้งหมด 52 สัปดาห์ และจะเห็นได้ว่า ไม่มีสถานีงานใดที่ความต้องการในการผลิต เกินกว่า 52 สัปดาห์เลย แสดงให้เห็นว่า เครื่องจักรที่มีอยู่นั้นมีกำลังการผลิตที่เพียงพอที่จะผลิตงานสำหรับคำสั่งซื้อในปี 2558

ตารางที่ 4-3 การคำนวนจำนวนสัปดาห์การทำงานที่ต้องการในหนึ่งปีเมื่อเทียบกับยอดขาย

| สถานีงาน | ประมาณการยอดขาย ปี 2558 (ตัน/ปี) | กำลังการผลิต (ตัน/สัปดาห์) | จำนวนสัปดาห์การผลิตที่ต้องการในปี 2558 (สัปดาห์) |
|---|---|---|---|
| สถานีงานที่-1 | 8,100 | 216 | 38 |
| สถานีงานที่-2 | | | |
| สถานีงานที่-3 | | 225 | 36 |
| สถานีงานที่-4 | | 173 | 47 |
| สถานีบรรจุ | | 180 | 45 |

ดังนั้นการปรับตารางการผลิตและปริมาณการของบางสถานีงานให้สอดคล้องกัน เพื่อให้ปริมาณการผลิต เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าและไม่มีปริมาณ Work-In-Process มากจนเกินไป จึงเป็นอีกวิธีหนึ่งในการนำมาแก้ปัญหาครั้งนี้ จึงได้ทำการปรับลดกำลังการผลิตสถานีงานที่ 3 (เหลือ 176 ตันต่อสัปดาห์) ลงเพื่อให้ใกล้เคียงกับสถานีงานที่ 4 และสถานีบรรจุ แต่สถานีงานที่ 1 และ 2 นั้นไม่สามารถลดกำลังการผลิตลงได้ เนื่องจากลักษณะของเครื่องจักรนั้นเป็น

เครื่องจักรที่เป็นสายการผลิตยาวกว่า 50 เมตรต่อเนื่อง ต่างจากสถานีงานอื่น ๆ ที่มีลักษณะเป็นเครื่องจักรที่ไม่ได้ต่อเนื่องกัน ดังตารางที่ 4-4 จะเห็นว่า การผลิตของสถานีงานที่ 1 และ 2 จะผลิตงานทั้งหมด 40 สัปดาห์ สถานีงานที่ 3, 4 และสถานีบรรจุ จะผลิตงานทั้งหมด 49 สัปดาห์

ตารางที่ 4-4 แผนการผลิตของแต่ละสถานีงาน

| สถานีงาน | สัปดาห์ที่ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| สถานีงานที่-1 และ 2 | ■ | o | o | o | o | ■ | o | o | o | o | ■ | o | o | o | o | ■ | o | o | o | o | ■ | o | o | o | o | ■ | | | |
| สถานีงานที่-3 | ■ | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | ■ | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | | | |
| สถานีงานที่-4 | ■ | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | ■ | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | | | |
| สถานีบรรจุ | ■ | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | ■ | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | | | |

| สถานีงาน | สัปดาห์ที่ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | | | | | | |
| สถานีงานที่-1 และ 2 | o | o | o | o | ■ | o | o | o | o | ■ | o | o | o | o | ■ | o | o | o | o | ■ | o | o | o | o | ■ | | | | |
| สถานีงานที่-3 | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | | | | |
| สถานีงานที่-4 | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | | | | |
| สถานีบรรจุ | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | | | | |

| หมายเหตุ | o | ทำการเดินเครื่อง |
|---|---|---|
| | ■ | ทำการหยุดเดินเครื่อง |

<u>หมายเหตุ</u> สัปดาห์ที่ 1 เป็นช่วงวันหยุดขึ้นปีใหม่, สัปดาห์ที่ 16 เป็นช่วงวันหยุดสงกรานต์และสัปดาห์ที่ 52 เป็นช่วงส่งท้ายปีเก่าโดยปกติจะกำหนดให้หยุดการผลิต

เมื่อนำมาคำนวณกำลังการผลิตและแผนการผลิตใหม่แล้วจะเห็นได้ว่า ปริมาณงานที่ผลิตได้ในปี 2558 สามารถรองรับต่อความต้องการของลูกค้าได้ และยังมีงานบางส่วนเก็บเป็นสต๊อกตั้งต้นของปีถัดไปได้อีกด้วย รวมถึงสามารถบริหารจัดการ เรื่องตารางการจัดส่งวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตได้อย่างเป็นระบบ เนื่องจากกระบวนการหลักที่จะเกี่ยวเนื่องกับการวางแผนเรื่องวัตถุดิบคือสถานีงานที่ 1 และ 2 นั้น มีตารางการผลิตที่ชัดเจนทำให้สามารถควบคุมการจัดส่งและวางแผนร่วมกับ Supplier ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 4-5 การคำนวณปริมาณยอดการผลิตหลังปรับตารางและกำลังการผลิต

| สถานีงาน | ประมาณการยอดขาย ปี 2558 (คัน/ปี) | กำลังการผลิตจริง (คัน/สัปดาห์) | แผนการผลิตจริง (สัปดาห์) | ปริมาณการผลิตในปี 2558 (คัน/ปี) |
|---|---|---|---|---|
| สถานีงานที่-1 | 8,100 | 216 | 40 | 8,640 |
| สถานีงานที่-2 | | | | |
| สถานีงานที่-3 | | 176 | 49 | 8,624 |
| สถานีงานที่-4 | | 173 | 49 | 8,477 |
| สถานีบรรจุ | | 180 | 49 | 8,820 |

เมื่อทำการเปรียบสองวิธีในการแก้ปัญหาแล้ว การเพิ่มกำลังการผลิตของสถานีงานที่ 4 และสถานีบรรจุนั้น จะทำให้มีต้นทุนในการเพิ่มมากขึ้น ในส่วนของค่าแรงและสวัสดิการต่าง ๆ ทั้งนี้ยังจะทำให้มีปริมาณการผลิตที่มากเกินความจำเป็น แต่หากเพิ่มกำลังการผลิตแล้ว และให้ใช้แผนการผลิตเช่นเดียวกับ สถานีงานที่ 1 และ 2 แล้วนั้น (การผลิต 40 สัปดาห์ต่อปี) ก็จะทำให้เกิดความสูญเปล่าเกิดขึ้น เนื่องจากในสถานีงานที่ 4 นั้นมีพนักงานจำนวนถึง 30 คน ก็จะทำให้เกิดการว่างงานขึ้น ทางบริษัทกรณีศึกษาจึงได้ดำเนินการ ปรับตารางการผลิตของสถานีงานที่ 1 และ 2 พร้อมทั้งลดกำลังการผลิตของสถานีงานที่ 3 ลง เพื่อให้เกิดความสูญเปล่าที่น้อยที่สุด และง่ายต่อการบริหารจัดการเรื่องวัตถุดิบอีกด้วย

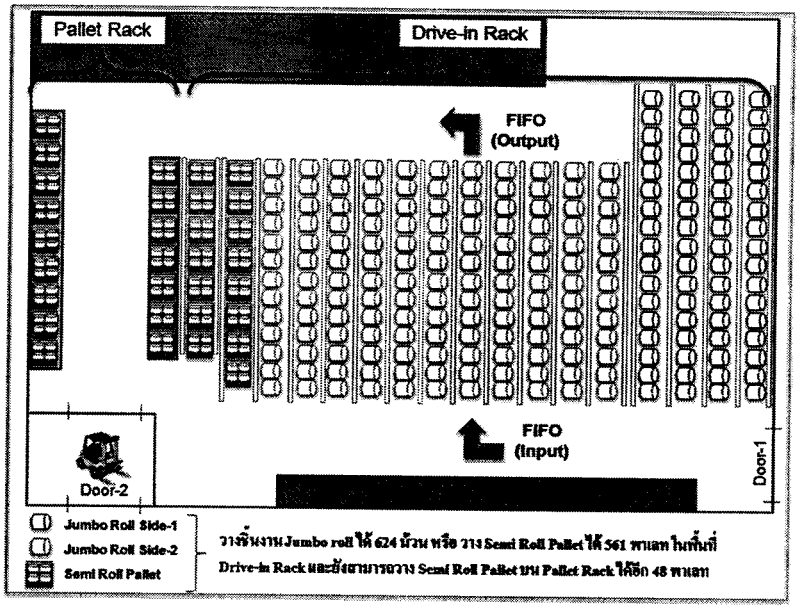
2. ปัญหาด้านพื้นที่จัดเก็บชิ้นงาน

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วเรื่องพื้นที่จัดเก็บชิ้นงานนั้น ที่มีอยู่อย่างจำกัดและชิ้นงาน Work-In-Process เหล่านี้ก็จำเป็นที่จะต้องทำการจัดเก็บในสภาพที่กำหนด ทางบริษัทกรณีศึกษาจึงได้วางแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวดังนี้

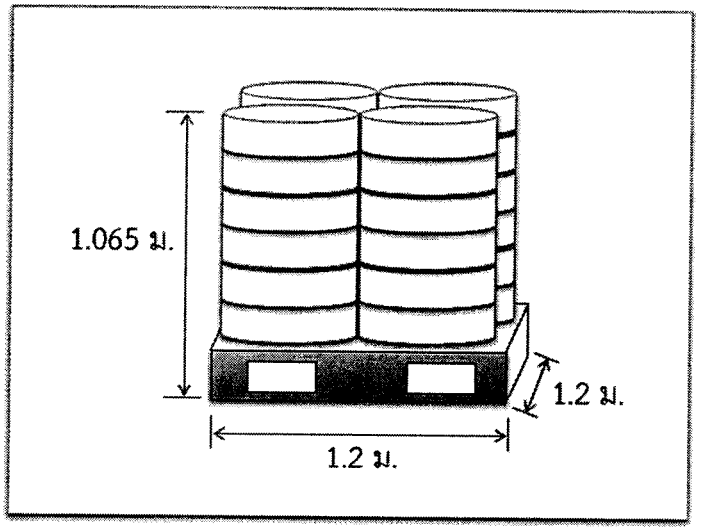
- ปรับเปลี่ยนวิธีการจัดเก็บงาน Work-In-Process จากแบบ Dedicated Storage Location Policy เป็น Shared Storage Location Policy
- การวางพาเลทซ้อนกันเพื่อให้ใช้พื้นที่ภายในห้องได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงที่สุด

2.1 ปรับเปลี่ยนวิธีการจัดเก็บงาน Work-In-Process จากแบบ Dedicated Storage Location Policy เป็น Shared Storage Location Policy

จากเดิมในการวางงาน Jumbo Roll Side 1, 2 และ Semi Roll Pallet จะแยกพื้นที่การวาง แล้วทำให้พื้นที่ในการวางงาน Semi Roll Pallet ไม่เพียงพอ ทางบริษัทกรณีศึกษาจึงได้เปลี่ยนนโยบายการจัดเก็บชิ้นงาน Work-In-Process นี้ใหม่ จากการจัดเก็บแบบกำหนดพื้นที่ Dedicated Storage Location Policy เป็นการจัดเก็บแบบใช้พื้นที่ร่วมกัน Shared Storage Location Policy เพื่อให้มีการหมุนเวียนพื้นที่ภายในห้องที่มีอยู่อย่างจำกัด ให้ได้ใช้ประโยชน์สูงสุด โดยต้องการที่จะนำ Semi Roll Pallet ไปวางตามช่องของ Drive-in Rack ดังแสดงในภาพที่ 4-11 ซึ่งการวางสามารถทำได้เนื่องจากช่องว่างของ Drive-in Rack มีความกว้างเท่ากับ 1.5 เมตร และความกว้างของ Semi Roll Pallet เท่ากับ 1.2 x 1.2 เมตร ดังแสดงในภาพที่ 4-12




**ภาพที่ 4-11** ตัวอย่างการวาง Semi Roll Pallet ตามช่อง Drive-in Rack




ภาพที่ 4-12 ขนาดของงาน Semi Roll Pallet

ทำให้สามารถเพิ่มพื้นที่ในการวางงาน Semi Roll Pallet ได้ แต่ก็ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้พื้นที่ เนื่องจากเมื่อนำ Semi Roll Pallet ไปวางในช่องของ Drive-in Rack สำหรับ Jumbo Roll แล้ว ก็จะทำให้สูญเสียพื้นที่ในการวางงาน Jumbo Roll ถึง 3 ตำแหน่ง ซึ่งทางบริษัท จะต้องนำข้อจำกัดนี้มาพิจารณาต่อ แล้วทำการแก้ไขปัญหาดังที่จะกล่าวในข้อถัดไป

2.2 การวางพาเลทซ้อนกันเพื่อให้ใช้พื้นที่ภายในห้องได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงที่สุด

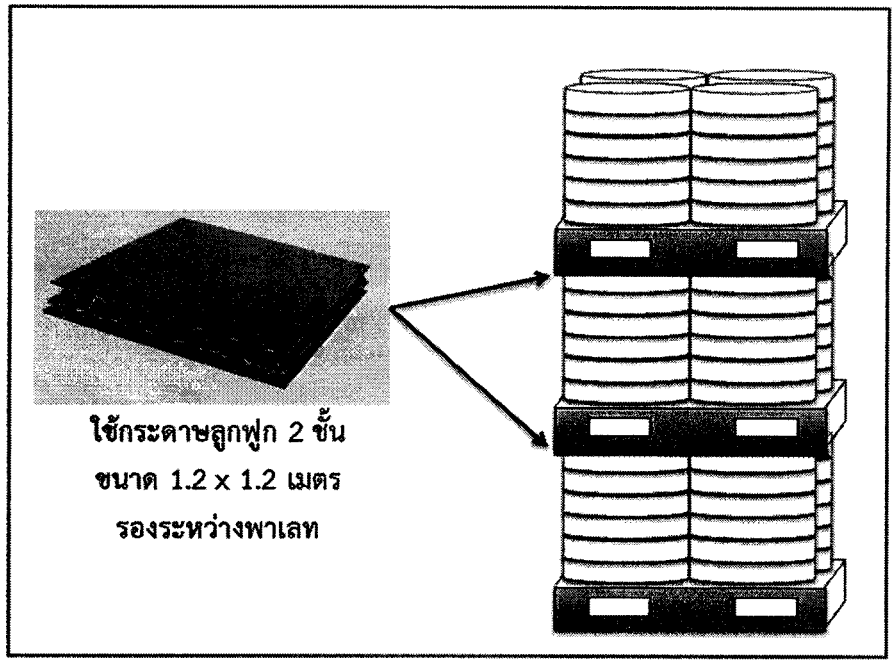
จากปัญหาที่ต่อเนื่องมาจากข้อ 2.1 ทางบริษัทกรณีศึกษาจึงได้ทำการพิจารณาถึงการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ภายในห้องเก็บชิ้นงานให้ได้สูงที่สุด โดยการวางพาเลทซ้อนกันเพื่อลดพื้นที่ในการวางงานลง ซึ่งในการวางซ้อนนั้น จะต้องคำนึงถึงข้อจำกัดดังต่อไปนี้

- พาเลทชั้นล่างสุดจะต้องสามารถรับน้ำหนักได้ เมื่อพิจารณาแล้วพาเลทที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันสามารถรับน้ำหนักได้สูงถึง 6,000 กิโลกรัม หรือ 6 ตัน
- ขอบของชิ้นงานจะต้องไม่ได้รับความเสียหาย
- สะดวกต่อนำชิ้นงานออกไปใช้ และต้องเบิกจ่ายแบบ FIFO

โดยทางบริษัททำการเปรียบเทียบในการซ้อนพาเลท 2 วิธี คือ

2.2.1 การวางซ้อนโดยใช้แผ่นกระดาษลูกฟูก

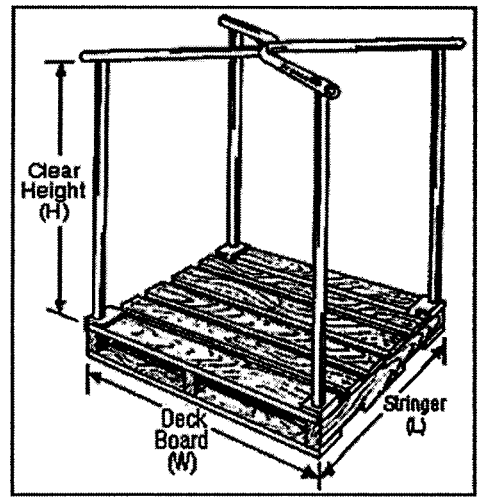
จากการศึกษาพบว่า กระดาษลูกฟูก 2 ชั้น มีความสามารถในการรับแรงกดได้ตั้งแต่ 1,380 kPa จนถึง 4,140 kPa หรือ 14 Kgf/ $cm^2$ จนถึง 42 Kgf/ $cm^2$ ตามมาตรฐาน มอก. 550-2528 ซึ่งจะสามารถรับแรงกดจากตัวพาเลทที่จะกระทำต่อชิ้นงานได้ แต่ทั้งนี้ทางบริษัทก็ได้ทำการทดลอง นำพาเลทของงานมาวางซ้อนสองชั้น และสามชั้น โดยแต่ละชั้นจะมีกระดาษลูกฟูก 2 ชั้น ขนาดกว้าง 1.2 เมตร ยาว 1.2 เมตร วางคั่นไว้ดังแสดงในภาพที่ 4-13 ทิ้งไว้เป็นเวลาระยะเวลา 10 วัน แล้วนำม้วนงานที่อยู่ชั้นล่างสุดไปทำการทดสอบคุณภาพ โดยแผนกประกันคุณภาพ ว่าเกิดความเสียหายกับชิ้นงานหรือไม่ ซึ่งความสูงที่สามารถวางใน Drive-in Rack ได้ สูงสุดจะไม่เกิน 3 ชั้น (ความสูงรวมประมาณ 3.2 เมตร) ซึ่งหากใช้วิธีนี้ จะมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น 30 บาทต่อชิ้น (ถึงแม้การวางชิ้นงานซ้อนกันสามชั้น ก็จะไม่กระทบต่อการเบิกจ่ายชิ้นงานแบบ FIFO เพราะเครื่องจักรถูกแบ่งเป็นเซลล์ สามเซลล์ จึงสามารถที่จะนำงานไปส่งยังกระบวนการถัดไปได้ทีละสามพาเลท โดยยังคงยึดหลัก FIFO อยู่เช่นเดิม)




**ภาพที่ 4-13 การวางซ้อนพาเลท 3 ชั้นโดยการรองด้วยกระดาษลูกฟูกแบบ 2 ชั้น**

2.2.2 การวางซ้อนโดยใช้ Stacking Pallet

จากการศึกษาการวางซ้อนโดยใช้ Stacking Pallet สามารถรับน้ำหนักของชิ้นงานได้เป็นอย่างดี นอกจากนั้นยังมีความแข็งแรงและปลอดภัยต่อชิ้นงานมากกว่าการวางซ้อนโดยวิธีแรก แต่จะมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง โดยมีค่าใช้เพิ่มขึ้นประมาณ 3,500 บาทต่อชิ้น




ภาพที่ 4-14 ลักษณะของ Stacking Pallet (อธิศานต์ วายุภาพ, 2550)

โดยหากคำนวณจากตารางที่ 4-1 ที่มีปริมาณ Semi **Roll Pallet สูงสุดที่** 220 พาเลท เมื่อเปรียบเทียบแต่ละ**วิธี ต้นทุนที่จะเพิ่มขึ้นมาดัง** ตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4-6 **การคำนวณค่าใช่จ่ายการซื้ออุปกรณ์ในการซ้อนพาเลทแต่ละวิธี**

| วิธีการซ้อนพาเลท | จำนวน Semi Roll Pallet (พาเลท) | พื้นที่ชั้นวางที่ใช้ได้ (พาเลท) | จำนวนพาเลทที่ต้องทำการวางซ้อน (พาเลท) | จำนวนอุปกรณ์ที่เพิ่มในการวางซ้อน (ชิ้น) | ราคาต่อหน่วยของอุปกรณ์ที่ใช้ในการวางซ้อน (บาทต่อชิ้น) | ค่าใช้จ่ายในการซื้ออุปกรณ์ (บาท) | พื้นที่ที่ใช้ในการวางชั้นงาน (ตร.ม.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| การวางซ้อนโดยใช้แผ่นกระดาษลูกฟูก | 220 | 48 | 172 | | | | |
| - ซ้อนพาเลทสองชั้น (ใช้กระดาษลูกฟูกหนึ่งแผ่นต่อชุด) | | | | 86 | 30 | 2,580 | 124 |
| - ซ้อนพาเลทสามชั้น (ใช้กระดาษลูกฟูกสองแผ่นต่อชุด) | | | | 115 | | 3,450 | 83 |
| การวางซ้อนโดยใช้ Stacking Pallet | | | | 172 | 3,500 | 602,000 | 83 |

**ตัวอย่างการคำนวณพื้นที่วางและค่าใช้จ่ายในการซื้ออุปกรณ์**

จากตาราง**ถ้าจำนวนพาเลทที่ต้องการวางซ้อน(พาเลทที่ไม่สามารถวางบนชั้นวางได้)** เท่ากับ 172 พาเลท

**ซ้อนสองชั้น**

$$\text{จำนวนกระดาษลูกฟูกแบบซ้อนสองชั้น} = \frac{\text{จำนวนพาเลทที่ต้องการวาง x จำนวนกระดาษในการวางซ้อน}}{\text{จำนวนชั้นในการวางซ้อน}}$$

$$= \frac{172 \times 1}{2}$$

$\therefore$ **จำนวนกระดาษลูกฟูกแบบซ้อนสองชั้น = 86 ชิ้น**

ค่าใช้จ่ายในการซื้ออุปกรณ์ซ้อนสองชั้น = 86 x 30 = 2,580 **บาท**

$$\text{พื้นที่ที่ใช้ในการวางชิ้นงานสองชั้น} = \frac{\text{จำนวนพาเลทที่ต้องการวาง x พื้นที่ต่อหนึ่งพาเลท}}{\text{จำนวนชั้นในการวางซ้อน}}$$

$$= \frac{172 \times 1.44}{2}$$

$\therefore$ **พื้นที่ที่ใช้ในการวางชิ้นงานสองชั้น** = 124 **ตารางเมตร**

**ซ้อนสามชั้น**

$$\text{จำนวนกระดาษลูกฟูกแบบซ้อนสามชั้น} = \frac{\text{จำนวนพาเลทที่ต้องการวาง x จำนวนกระดาษในการวางซ้อน}}{\text{จำนวนชั้นในการวางซ้อน}}$$

$$= \frac{172 \times 2}{3}$$

∴ **จำนวนกระดาษลูกฟูกแบบซ้อนสามชั้น** = 115 **ชิ้น**

**ค่าใช้จ่ายในการซื้ออุปกรณ์ซ้อนสามชั้น** = 115 x 30 = 3,450 **บาท**

**พื้นที่ที่ใช้ในการวางชิ้นงานสามชั้น** $= \frac{\text{จำนวนพาเลทที่ต้องการวาง x พื้นที่ต่อหนึ่งพาเลท}}{\text{จำนวนชั้นในการวางซ้อน}}$

$$= \frac{172 \times 1.44}{3}$$

∴ **พื้นที่ที่ใช้ในการวางชิ้นงานสามชั้น** = 83 **ตารางเมตร**

## การดำเนินการแก้ไขและผลการทดลองตามแนวทางที่กำหนด

การดำเนินการทดลองวางซ้อนพาเลท เริ่มทำการทดลองเมื่อสัปดาห์ที่ 29 หลังจากทำการทดลองวางซ้อนพาเลททั้งแบบสองชั้นและสามชั้น ด้วยกระดาษลูกฟูก ทิ้งไว้เป็นเวลา 10 วันแล้ว ได้นำชิ้นงานมาทดสอบโดยแผนกประกันคุณภาพ (QA) โดยจะทำการตรวจสอบ ว่าชิ้นงานที่ผ่านการวางซ้อนไว้นั้น ได้รับความเสียหายหรือไม่ และจากผลการทดสอบนั้น การวางชิ้นงานซ้อนกันทั้งสองแบบ ไม่ได้รับความเสียหายและคุณภาพได้ตามมาตรฐานของบริษัท

จากผลการทดลองดังกล่าว เมื่อเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียต่าง ๆ รวมถึงค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นและพื้นที่ที่ใช้ในการวาง ตามตารางที่ 4-7 แล้ว ทางบริษัทจึงเลือกวิธี การปรับตารางการผลิตของสถานีงานที่ 1 และ 2 รวมถึงการจัดวางชิ้นงานแบบใช้พื้นที่ร่วมกัน รวมกับการวางซ้อนพาเลท โดยใช้กระดาษลูกฟูก ซ้อนบนพาเลทสามชั้นจะทำให้ประหยัดพื้นที่ในการวางชิ้นงานมากที่สุด โดยที่มีต้นทุนเพิ่มขึ้นมาเพียงแค่ 3,450 บาท และใช้พื้นที่ในการวาง Semi Roll Pallet เท่ากับ 83 ตารางเมตรเท่านั้น โดยได้เริ่มดำเนินการตั้งแต่สัปดาห์ที่ 32 เป็นต้นมา

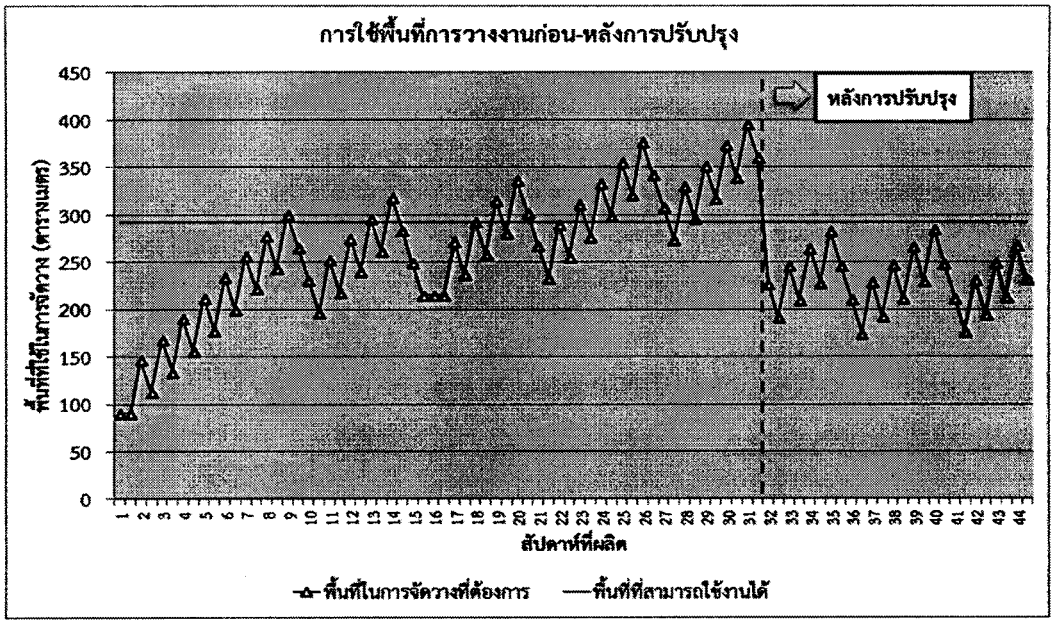
ตารางที่ 4-7 การเปรียบเทียบผลของการแก้ไขปัญหาแต่ละวิธี

| ลำดับที่ | แนวทางการแก้ไขปัญหา | ข้อดี | ข้อเสีย |
|---|---|---|---|
| 1 | การเพิ่มกำลังการผลิตในสถานีงานที่-4 และสถานีบรรจุ | - ปริมาณการผลิตเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า<br>- ทำให้กระบวนการผลิตสามารถดำเนินการต่อไปได้อย่างต่อเนื่อง ไม่เกิดของเสียเนื่องจากการหยุดที่ไม่เป็นไปตามแผนงาน | - จะต้องมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นจากค่าทำงานล่วงเวลาประมาณ 1,332,000 บาท หรือจากการเพิ่มจำนวนพนักงาน 1,800,000 บาท<br>- กำลังการผลิตมีมากเกินกว่าความต้องการของลูกค้า |
| 2 | การปรับตารางการผลิตของสถานีงานที่-1 และ 2 | - ปริมาณการผลิตเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า<br>- ทำให้กระบวนการผลิตสามารถดำเนินการต่อไปได้อย่างต่อเนื่อง ไม่เกิดของเสียเนื่องจากการหยุดที่ไม่เป็นไปตามแผนงาน<br>- ไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม<br>- สามารถวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบได้อย่างมีประสิทธิภาพ | - ไม่สามารถใช้เครื่องจักรในสถานีงานที่-1 และ 2 ผลิตงานได้อย่างเต็มความสามารถ |
| 3 | ปรับเปลี่ยนวิธีการจัดเก็บงาน Work-in-Process เป็นแบบใช้พื้นที่ร่วมกัน Shared Storage Location Policy | - สามารถใช้พื้นที่ในการวางงานภายในห้องเก็บชิ้นงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ | - อาจทำให้ยากต่อการหาชิ้นงาน<br>- ทำให้เสียพื้นที่ในการวางชิ้นงาน Jumbo Roll อีกสามตำแหน่ง |
| 4 | การวางพาเลทซ้อนกันโดยใช้กระดาษลูกฟูก | - ลดพื้นที่การจัดเก็บหลังจากใช้การจัดเก็บแบบใช้พื้นที่ร่วมกันแล้วได้อีกร้อยละ 38 ของพื้นที่ทั้งหมดที่ต้องการใช้<br>- ใช้งานได้ง่าย ไม่เพิ่มกระบวนการ<br>- อุปกรณ์มีขนาดเล็กเสียพื้นที่ในการวางเมื่อไม่มีการใช้งานเพียงเล็กน้อย | - มีค่าใช้จ่ายในการซื้อกระดาษลูกฟูกรวม 3,450 บาท |
| 5 | การวางพาเลทซ้อนกันโดยใช้ Stacking Pallet | - ลดพื้นที่การจัดเก็บหลังจากใช้การจัดเก็บแบบใช้พื้นที่ร่วมกันแล้วได้อีกร้อยละ 38 ของพื้นที่ทั้งหมดที่ต้องการใช้ | - มีค่าใช้จ่ายในการซื้อกระดาษลูกฟูกรวม 602,000 บาท<br>- การใช้งานทำได้ยาก ต้องเพิ่มขั้นตอนในการยกงานไปวางบน Stacking Pallet<br>- เสียพื้นที่ในการจัดวางอุปกรณ์ที่ไม่มีการใช้งาน |

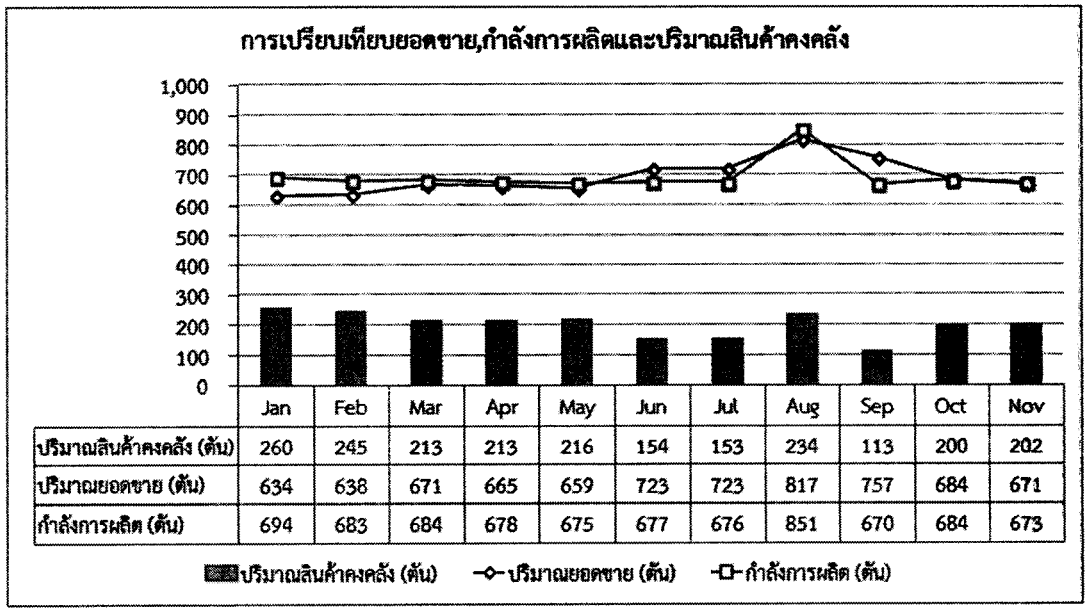
## การติดตามผลและเปรียบเทียบพื้นที่ที่ใช้งานก่อนและหลังการปรับปรุง

หลังจากได้มีการดำเนินการแก้ไขปัญหาตามที่ได้กล่าวมาแล้ว ไม่ว่าจะเป็นการปรับแผนการผลิตในกระบวนการหลักให้มีการผลิตต่อเนื่อง 4 สัปดาห์และหยุดการผลิต 1 สัปดาห์ การปรับเปลี่ยนวิธีการจัดเก็บงาน Work-In-Process จากการจัดเก็บแบบกำหนดพื้นที่ Dedicated Storage Location Policy เป็นการจัดเก็บแบบใช้พื้นที่ร่วมกัน Shared Storage Location Policy และการวางซ้อนพาเลทสามชั้น แล้วแต่ละชั้นรองด้วยกระดาษลูกฟูกแบบ 2 ชั้นนั้นสามารถลดปริมาณพื้นที่ในการจัดวางชิ้นงานภายในห้องเก็บชิ้นงานลงได้ ดังแสดงในภาพที่ 4-15 และในแต่ละสัปดาห์ที่ผ่านมาพื้นที่การวางก็ไม่เกินกว่าปริมาณความจุภายในห้อง ทั้งนี้กำลังการผลิตยังสามารถ

รองรับต่อความต้องการของลูกค้าได้ โดยที่มีปริมาณสินค้าสำเร็จรูปเก็บไว้ในคลังสินค้าเฉลี่ยใน แต่ละเดือนประมาณ 200 ตัน ดังแสดงในภาพที่ 4-16




ภาพที่ 4-15 ปริมาณการเคลื่อนไหวของพื้นที่ภายในห้องจัดเก็บชิ้นงาน (Curing Room) ก่อนและหลังทำการปรับปรุง




| | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ปริมาณสินค้าคงคลัง (ตัน) | 260 | 245 | 213 | 213 | 216 | 154 | 153 | 234 | 113 | 200 | 202 |
| ปริมาณยอดขาย (ตัน) | 634 | 638 | 671 | 665 | 659 | 723 | 723 | 817 | 757 | 684 | 671 |
| กำลังการผลิต (ตัน) | 694 | 683 | 684 | 678 | 675 | 677 | 676 | 851 | 670 | 684 | 673 |

ภาพที่ 4-16 ปริมาณการเคลื่อนไหวของสินค้าสำเร็จรูปและยอดขายรวมถึงกำลังการผลิตจริงของแต่ละเดือน

# บทที่ 5
# การสรุปผลการศึกษาวิจัยและข้อเสนอแนะ

## การสรุปผลการศึกษาวิจัย

งานวิจัยฉบับนี้ดำเนินการภายใต้แนวคิดที่จะใช้พื้นที่ภายในห้องเก็บชิ้นงาน (Curing Room) ให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยที่การผลิตไม่หยุดชะงัก และสามารถผลิตชิ้นงานตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างเพียงพอ

โดยบริษัท เอบีซี จำกัด ได้ทำการปรับปรุงแผนการผลิตเพื่อให้แต่ละกระบวนการมีกำลังการผลิตที่มีความสอดคล้องกัน โดยมีการพิจารณาแนวทางการปรับปรุงแผนการผลิตแบ่งเป็นสองแนวทางคือ วิธีแรกจะเป็นการปรับปรุงโดยการขยายคอขวด (Bottle neck) โดยวิธีแรกนั้นจะทำให้มีปริมาณกำลังการผลิตของกระบวนการที่เป็นคอขวดเพิ่มขึ้นจนใกล้เคียงกันทุกกระบวนการ แต่จะต้องมีการเพิ่มค่าใช้จ่ายในส่วนของค่าล่วงเวลา, ค่าสวัสดิการพนักงานต่าง ๆ เป็นเงินประมาณ 33,300 บาทต่อสัปดาห์ หรือ 1,332,000 บาทต่อปี ปริมาณในการผลิตนั้นอาจเกินความต้องการของลูกค้า แต่ในวิธีที่สองจะเป็นการปรับตารางการผลิตให้การผลิตโดยรวมมีความสอดคล้องกันโดยคำนวณจากความต้องการของลูกค้าและกำลังการผลิตของเครื่องจักร โดยวิธีนี้ไม่ต้องมีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม นอกจากนั้นยังสามารถที่จะช่วยในการวางแผนเกี่ยวกับการจัดซื้อวัสดุดิบได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย โดยบริษัท เอบีซี จำกัด ได้เลือกการปรับปรุงวิธีที่สอง เนื่องจากวิธีการนี้ไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมในการปรับปรุง นอกจากนี้ยังสามารถรองรับต่อประมาณการยอดการสั่งซื้อในปี 2558 นี้อย่างเหมาะสม ไม่ผลิตมากหรือน้อยจนเกินไป

นอกจากนั้นยังมีการปรับปรุงพื้นที่การใช้งานในห้องเก็บชิ้นงาน โดยปรับเปลี่ยนจากการจัดเก็บแบบกำหนดพื้นที่ Dedicated Storage Location Policy มาเป็นการจัดเก็บแบบใช้พื้นที่ร่วมกัน Shared Storage Location Policy พร้อมทั้งการซ้อนพาเลท (Stacking Pallet) งาน Semi Roll Pallet จากการวางแค่หนึ่งชั้นเป็นซ้อนสามชั้น โดยมีการพิจารณาวิธีการซ้อนพาเลทสองวิธี วิธีที่หนึ่งคือการวางซ้อนโดยแต่ละชั้นจะมีกระดาษลูกฟูกสองชั้นวางคั่นเพื่อป้องกันชิ้นงานเสียหาย วิธีนี้จะมีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม 3,450 บาทและพื้นที่ที่ต้องการใช้งานเท่ากับ 83 ตารางเมตร วิธีที่สองคือการใช้ Stacking Pallet จะเป็นอุปกรณ์ที่มีความแข็งแรงปกป้องชิ้นงานได้เป็นอย่างดี แต่จะมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง ประมาณ 602,000 บาทและพื้นที่ที่ต้องการใช้ในการวางงานเท่ากับ 83 ตารางเมตรเช่นกัน ซึ่งจะทำให้พื้นที่ที่ต้องการใช้งานสูงสุด ลดลงจาก 472.9 ตารางเมตร เหลือไม่เกิน 292 ตารางเมตรตามความจุของห้องเก็บชิ้นงาน ทำให้กระบวนการผลิตเป็นไปตามแผนไม่มีการ

หยุดชะงักระหว่างการผลิต แต่วิธีที่สองนั้น ค่าใช้จ่ายสูงมากเมื่อเทียบกับวิธีแรก บริษัทจึงได้เลือกการวางซ้อนโดยใช้กระดาษลูกฟูกสองชั้นซึ่งมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า

จากการที่บริษัทกรณีศึกษา ได้ทำการการปรับตารางการผลิตและใช้วิธีการวางชิ้นงานภายในห้องจัดเก็บชิ้นงาน (Curing Room) แบบใช้พื้นที่ร่วมกัน Shared Storage Location Policy พร้อมทั้งทำการซ้อน Semi Roll Pallet สามชั้นโดยใช้กระดาษลูกฟูกแล้ว ทำให้บริษัทมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นทั้งหมดเพียงแค่ 3,450 บาทเท่านั้น แล้วยังสามารถใช้พื้นที่ภายในห้องเก็บชิ้นงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยไม่ทำให้การผลิตต้องหยุดชะงักลงและกำลังการผลิตเพียงพอที่จะตอบสนองต่ออุปสงค์ของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

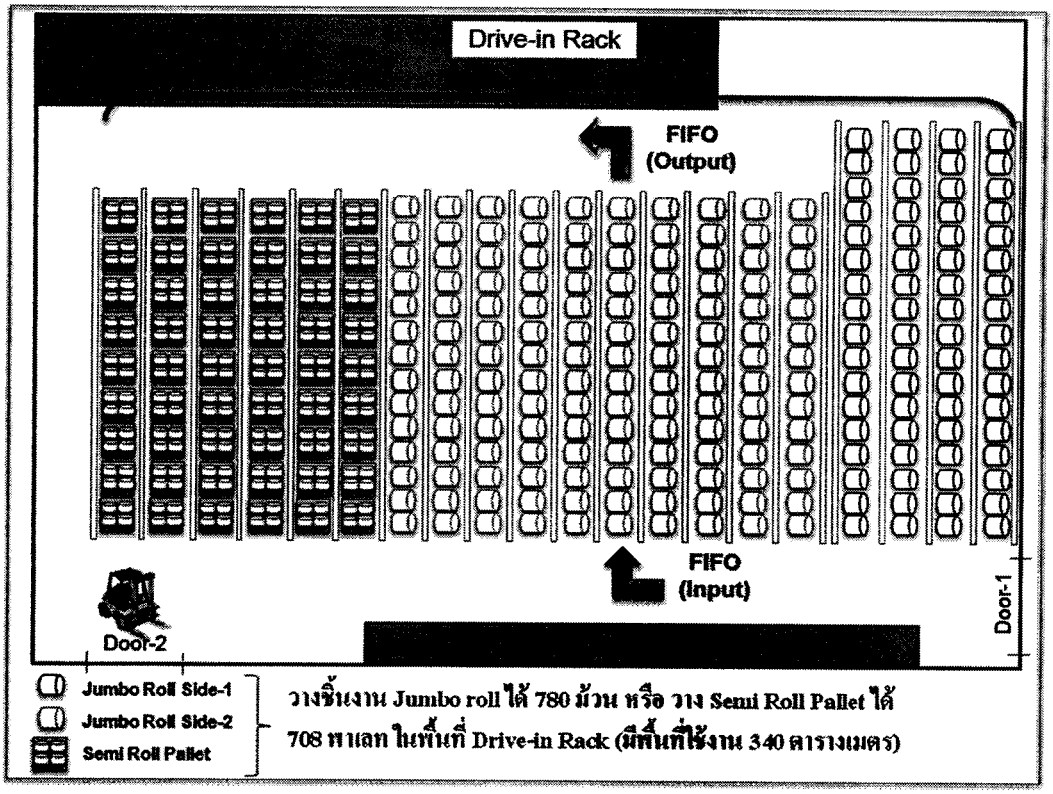
## ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ถึงแม้จะมีการปรับปรุงการจัดวางของในห้องเก็บชิ้นงาน (Curing Room) และมีการปรับตารางการผลิตเพื่อช่วยให้มีการหมุนเวียนและลดพื้นที่การจัดวางชิ้นงานแล้ว แต่หากปริมาณความต้องการของลูกค้ามีสูงขึ้นอีกนั้น การจัดการดังที่ได้นำเสนอมาอาจไม่สามารถที่จะแก้ปัญหาได้ ซึ่งบริษัทอาจต้องพิจารณาแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้

1. เพิ่มกำลังการผลิตในส่วนที่ยังเป็นคอขวด (Bottle neck) แล้วทำการปรับเรียบกระบวนการผลิต (Heijunka) ให้ทุกกระบวนการมีความสามารถในการผลิตใกล้เคียงกัน

2. ปรับปรุงพื้นที่ภายในห้องเก็บชิ้นงานนี้ใหม่ ให้เป็น Drive-in Rack ทั้งหมด จะทำให้มีพื้นที่ในการใช้งานถึง 340 ตารางเมตร ดังแสดงในภาพที่ 5-1

3. การนำระบบ คอมพิวเตอร์เข้ามาควบคุมการเข้าออกและระบุตำแหน่งของชิ้นงานภายในห้องเก็บชิ้นงานนี้ เพื่อให้มีความสะดวกรวดเร็วและแม่นยำในการหยิบชิ้นงานมากยิ่งขึ้น




ภาพที่ 5-1 แผนผังของห้องจัดเก็บชิ้นงาน (Curing Room) แบบที่ใช้ Drive-in Rack ทั้งหมด

ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้ อาจเป็นแนวทางให้บริษัทกรณีศึกษาได้มีโอกาสพัฒนาในต่อไปในอนาคต รวมถึงการทำงานมีประสิทธิภาพสูงสุดภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่ เพื่อให้องค์กรสามารถเติบโตและพัฒนาไปอย่างต่อเนื่อง สามารถรองรับต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างทันท่วงที

# บรรณานุกรม


กฤษนันท์ ธาดาบดินทร์. (2550). *การปรับปรุงประสิทธิภาพคลังสินค้าเหล็กแผ่นม้วนรีดร้อนด้วยวิธีการจัดวางแบบแบ่งกลุ่มสำดับชั้นสินค้า.* งานนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาการจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.

คำนาย อภิปรัชญาสกุล. (2556). *การจัดการคลังสินค้าและการกระจายสินค้า (Warehouse and Distribution Management).* กรุงเทพฯ: โฟกัสมีเดีย แอนด์ พับลิชชิ่ง.

ทวีจันทร์ สุนทราจารย์. (2547). Theory of Constraints: ใครคือจุดอ่อน. *Productivity World, 9*(51).

ทวีพร ขำดี และคณะ. (2551). *การประยุกต์ใช้แนวคิดของลีนในการปรับปรุงกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์.* ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

ธนัยวงศ์ กีรติวานิชย์. (2551). *จะจัดการสินค้าคงคลังอย่างไรให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสม.* สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). วันที่ค้นข้อมูล 1 กรกฎาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://www.tpa.or.th/writer/read_this_book_topic.php?bookID=569&read=true&count=true

ปัญญา ไกรสาลีย์ และ ณัฐดนัย ตัณฑวิรุฬห์. (2556). *การจำลองแบบโครงสร้างแผ่นกระดาษลูกฟูกโดยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์.* การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 27, 16-18 ตุลาคม 2556 พัทยา จังหวัดชลบุรี. วันที่ค้นข้อมูล 10 กรกฎาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://tsme.org/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=832:cst2019&id=13:me-nett272556&Itemid=35&start=60

พรธิภา องค์คุณารักษ์. (2553). *จุดคอขวด นั้นสำคัญไฉน. For Quality Management, 16*(149).

พิเชษฐ์ สิทธิโชคสกุลชัย. (2553). การผลิตแบบลีน สู่การบัญชีแบบลีน. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, 30*(2).

พระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511. (2555). ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 4432 พ.ศ. 2555. *ราชกิจจานุเบกษา. เล่มที่ 129 ตอนพิเศษ 129ง. หน้า 12.*

วิทยา สุหฤทดำรง. (2548). *วิถีแห่งโตโยต้า (The Toyota Way).* กรุงเทพฯ: บริษัท ส.เอเซีย เพรส (1989) จำกัด.

วิทยา สุหฤทดำรง. (2552). เจาะแก่นแนวคิดแบบลีน: คิดอย่าง Lean ต้องคิดเชิงระบบ. *Productivity World, 9*(51).

วิโรจน์ ลักขณาอดิศร. (2552). *ลีนอย่างไรกำไรให้องค์กร*. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจแห่งประเทศไทย. (2558). *การบริหารคลังสินค้า*. วันที่ค้นข้อมูล 1 กรกฎาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://logisticscorner.com/Docfiles/warehouse/warehouse.pdf

อธิศานต์ วายุภาพ. (2550). *หลักสูตรการบริหารสินค้าคงคลัง*. กรุงเทพฯ: สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย.

อภิชาติ เปรมปราชญ์ชยันต์. (2550). *การเพิ่มประสิทธิภาพในห่วงโซ่อุปทานโดยใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน กรณีศึกษาของอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ของไทย*. งานนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาการจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.

Consil, C. (2011). *The Makeup of a Carton Package*. Retrieved July 1, 2015, from http://www.recyclecartons.com/why-juice-box-milk-carton-recycling-matter

Farahani, R. Z., & Hekmatfar, M. (2009). *Facility Location: Concepts, Models, Algorithms and Case Studies*. Contributions to Management Science, Physica-Verlag Heidelberg.